MOTIONLINE

LENORD+BAUER

MotionPLC

GEL 8240/8241

GEL 8245/8246

Elektronische Kurvenscheibe
und Nockenschaltwerk
mit SPS-Funktionalität nach IEC 61131-3

Irrtum und technische Änderung vorbehalten

Betriebsanleitung
Ausgabe: 2003-10

Bisher erschienene Ausgaben:

Ausgabe	Bemerkung
2003-04	Erstausgabe Softwarestand: Version 1.05
2003-10	Komplette Überarbeitung Softwarestand: Version 1.17

Diese Anleitung ist Teil des Produktes und während dessen Lebensdauer aufzubewahren und mit ihm weiterzugeben.

Herausgeber:

Lenord, Bauer & Co. GmbH
Dohlenstraße 32
46145 Oberhausen
Fon: +49 (0)208 9963-0 • Fax: +49 (0)208 676292
Internet: http://www.lenord.de • E-Mail: info@lenord.de

Dok.-Nr. DS11-8240/8245B

Inhalt

1 Allgemeines 7
1.1 Sicherheitshinweise 7
1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung 7
1.3 Zu diesem Handbuch 8
1.4 Gerätetypen 9
1.5 Betriebssystem 9

2 Technische Daten 10
2.1 Spezifikationen 10
2.2 Maßbild 13
2.2.1 GEL 8240 13
2.2.2 GEL 8245 14

3 Montage 15
3.1 Lieferumfang 15
3.2 Schalttafelausschnitt (nur GEL 8240) 15
3.3 Einbau 15
3.3.1 GEL 8240 15
3.3.2 GEL 8245 16
3.4 Ausbau 16
3.4.1 GEL 8240 16
3.4.2 GEL 8245 16
3.5 Moduleinbau 16

4 Anschlüsse 18
4.1 Verdrahtungshinweise 18
4.2 Steckerkodierung 19
4.3 Übersicht 20
4.4 Spannungsversorgung (V) 21
4.5 Serielle Schnittstellen (C1) 22
4.6 CAN-Bus (C2) 23
4.7 Gebereingänge (E1/2/3) 24
4.8 Digitaleingänge (I1…4) 25
4.9 Analogeingänge (I6) 26
4.10 PT100-Analogeingänge (I5, nur GEL 8241/8246) 27
4.11 Digital- und Analogausgänge (Q1/2/3) 28

5 Inbetriebnahme 29
5.1 Software-Installation 29
5.1.1 Bediensoftware BB2100K 29
5.1.2 Update-Software LingiMon 30
5.2 Betriebssystem-Update 30

5.3 MotionPLC 33
5.4 Servoumrichter 33

6 BB2100K 35
6.1 Eigenschaften 35
6.2 Programmstart 35
6.3 Der Startbildschirm 37
6.3.1 Taskleiste 37
6.3.2 Menüleiste 38
6.3.3 Symbolleiste 41
6.3.4 Statuszeile 41
6.3.5 Terminalbetrieb 41
6.4 Systemparameter 47
6.4.1 System 50
6.4.2 Master (Achse 0) 53
6.4.3 Analogachsen 58
6.4.4 CAN-Achsen 62
6.4.5 CAN-IO 63
6.4.6 Feldbus 66
6.5 Kurveneditor 67
6.5.1 Elemente des Editorfensters 68
6.5.2 Kurvenarten 72
6.5.3 Erstellen einer Kurve anhand eines Beispiels 74
6.6 Konfiguration spezieller Anwendungen 78
6.6.1 Fliegende Säge 79
6.6.2 Rotierendes Messer 81
6.7 Oszilloskop-Funktion 82

7 Störungsbeseitigung 85
7.1 Bediensoftware BB2100K 85
7.2 Kurvenscheiben-Programm, SPS 86

Index 87

Übersicht der Systemparameter nach Nummern geordnet:

para Bezeichnung (Register) Seite

[050] CAN (CAN-I/O) 64
[055]…[081] Objekte CAN-In 1…4 (CAN-I/O) 64
[085]…[099] Objekte CAN-Out 1…4 (CAN-I/O) 64
[101] Dezimalpunkt (System) 50
[109] Absolute Datenbits (Master-Achse) 54
[110] Absoluter Zählbereich (Master-Achse) 54
[111] Multiplikator (Master-Achse) 54
[113] Referenzwert (Master-Achse) 54
[115] Referenzsetzen (Master-Achse) 54

[117] Zählrichtung (Master-Achse) 55
[119] Position (Master-Achse) 55
[120] Quelle (Master-Achse) 55
[121] v_max (Master-Achse) 56
[123] a_max (Master-Achse) 56
[124] s_max Filter (Master-Achse) 56
[125] Königswelle (Master-Achse) 56
[181] Start => Start (System) 50
[201] Stromausfallsicherheit (System) 50
[203] Gerätenummer (System) 50
[205] CAN (System) 51
[207] COM 1 (System) 51
[208] COM 2 (System) 51
[209] Kurvenverkettung (System) 51
[211] Zykluszeit (System) 52
[251] PLC STOP (System) 53
[301] Datenformat (Feldbus) 66
[311] Bytes IN (PROFIBUS-DP) 66
[312] Bytes OUT (PROFIBUS-DP) 66
[321] Bytes IN (DeviceNet) 66
[322] Bytes OUT (DeviceNet) 66
[331] Bytes IN/OUT (InterBus-S) 66
[332] Anzahl Analogachsen (System) 53
[340]/[370]/[400] Multiplikator-Zähler (Analogachsen) 58
[341]/[371]/[401] Multiplikator-Nenner (Analogachsen) 58
[342]/[372]/[402] Zählrichtung (Analogachsen) 58
[343]/[373]/[403] Korrektur (Analogachsen) 58
[344]/[374]/[404] Lageregelung (Analogachsen) 59
[346]/[376]/[406] Regelfaktor KV (Analogachsen) 59
[347]/[377]/[407] Istposition-Geber (Analogachsen) 59
[348]/[378]/[408] Absolute Datenbits (Analogachsen) 59
[350]/[380]/[410] Schleppfehlerbegrenzung (Analogachsen) 60
[351]/[381]/[411] Max. positiver Schleppfehler (Analogachsen) 60
[352]/[382]/[412] Max. negativer Schleppfehler (Analogachsen) 60
[354]/[384]/[414] Startverzögerung (Analogachsen) 60
[358]/[388]/[418] Positiver Abschaltpunkt (Analogachsen) 61
[359]/[389]/[419] Negativer Abschaltpunkt (Analogachsen) 61
[360]/[390]/[420] Positive Maximalgeschwindigkeit (Analogachsen) 61
[361]/[391]/[421] Negative Maximalgeschwindigkeit (Analogachsen) 61
[362]/[392]/[422] Maximale positive Steuerspannung (Analogachsen) 61
[363]/[393]/[423] Maximale negative Steuerspannung (Analogachsen) 61
[364]/[394]/[424] Minimale positive Steuerspannung (Analogachsen) 61
[365]/[395]/[425] Minimale negative Steuerspannung (Analogachsen) 61
[366]/[396]/[426] Polarität Analogausgang (Analogachsen) 62
[451] Anzahl CAN-Achsen (System) 53
[461]/[471]/[481]/[491] Inkremente pro Umdrehung (CAN-Achsen) 62
[462]/[472]/[482]/[492] Zählrichtung (CAN-Achsen) 62
[463]/[473]/[483]/[493] Korrektur (CAN-Achsen) 63
[464]/[474]/[484]/[494] Lageregelung (CAN-Achsen) 63
[465]/[475]/[485]/[495] Istposition-Geber (CAN-Achsen) 63
[466]/[476]/[486]/[496] Startverzögerung (CAN-Achsen) 63
[467]/[477]/[487]/[497] Max. Schleppfehler (CAN-Achsen) 63

Notizen:

1 Allgemeines

1.1 Sicherheitshinweise

- Die Editorsoftware der Geräte erlaubt eine **Online-Änderung** von Systemparametern während des **laufenden Betriebs**, um so das Einrichten der Anlage und mögliche Serviceeinsätze zu erleichtern.

  ⚠ **Bitte unbedingt darauf achten, dass bei Nutzung dieser Möglichkeit keine gefährlichen Situationen für Personen im Anlagenbereich und für die Anlage selbst auftreten können, indem**

  - **jeder zu verändernde Parameter vor der Übertragung bewusst und sorgfältig auf korrekte Anwendbarkeit und die mögliche Auswirkung überprüft wird (vor allem bei Änderung von Geschwindigkeiten)**
  - **ausreichend elektrische Schutzmaßnahmen wie End- und Not-Aus-Schalter vorgesehen sind.**

- Vor Ausführung eines Betriebssystem-Updates (→ Abschnitt 5.2) die Leistungskreise der gesteuerten Antriebe abschalten.
- Die Montage und Inbetriebnahme der Geräte dürfen nur durch geschultes Fachpersonal vorgenommen werden, das mit den Sicherheitskonzepten der Elektro- und Automatisierungstechnik vertraut ist. (Geräteschulungen werden auf Anfrage von LENORD+BAUER angeboten.)

1.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte sind ausschließlich zum Steuern und Regeln von Antrieben im industriellen Bereich bestimmt.

Sie sind in erster Linie eine SPS, mit der selbst erstellte oder mitgelieferte Steuerprogramme ausgeführt werden können, unter Verwendung der im Betriebssystem implementierten Funktion zum Steuern und Regeln von Antrieben.

Daneben können die mit Display und Tastatur ausgestatteten Versionen bei entsprechender Programmierung auch als Bedienterminal zur Kontrolle von Betriebszuständen eingesetzt werden.

Die Geräte werden über Systemparameter konfiguriert. Dies erfolgt entweder über die mitgelieferte PC-Editorsoftware BB2100K oder über ein geladenes SPS-Programm.

Die in diesem Handbuch angegebenen Daten und Hinweise sind zu beachten.

1.3 Zu diesem Handbuch

Grundsätzlich: Jede erwähnte Dokumentation (einschließlich dieser) liegt nur in elektronischer Form als PDF-Datei (*.pdf) auf der Installations-CD vor, und zwar im jeweiligen Geräteverzeichnis unter "manuals"; gedruckte Ausgaben sind gegen einen Unkostenbeitrag erhältlich.

Änderungen oder Erweiterungen, die im Handbuch noch nicht berücksichtigt werden konnten, sind in der Datei "Liesmich.txt" im Dokumentationsverzeichnis beschrieben.

Das vorliegende Handbuch liefert Informationen zur Hardware und zur Installation der MotionPLC GEL 824x. Es behandelt in Kurzform die Systemparameter, über die das Gerät und die gesteuerten Achsen konfiguriert werden können, und den PC-Editor für die Parametrisierung und Kurvenerstellung.

Die zur Verfügung gestellten Bibliotheksfunktionen für die Erstellung eigener SPS-Programme werden hier nicht behandelt (separates Referenzhandbuch in Vorbereitung); die Kommentartexte in den einzelnen Funktionsblöcken enthalten entsprechende Anwendungshinweise.

Verwendete Symbole und Bezeichnungen:

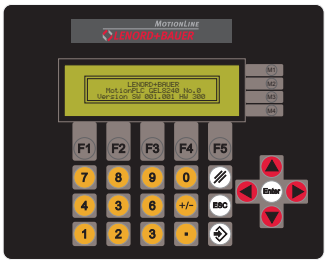
	kennzeichnet Absätze, die wichtige Zusatzinformationen zum Thema liefern.
!	kennzeichnet Absätze, die für den ordnungsgemäßen Betrieb wichtige Aussagen enthalten.
⚠	weist auf kritische Situationen oder mögliche Sachbeschädigungen hin.
☑	kennzeichnet einen vorzunehmenden Arbeitsschritt.
→	ist ein Verweis auf einen Parameter, Abschnitt etc. für weitere Informationen
para[131]	bezeichnet einen programmierbaren Systemparameter, wie er auch in der Bediensoftware BB2100K als Kurzhinweis ("Tooltip") in der Form para[131] dargestellt wird, wenn der Mauszeiger über dem Parameterfeld steht
[ENTER]	bezeichnet eine PC-Taste, hier: Wagenrücklauf ("Enter" oder "Return")

1.4 Gerätetypen

Die hier behandelten Geräte des Typs **MotionPLC** unterscheiden sich lediglich in ihrer Hardwareausstattung:

GEL 8240: Gehäuse mit **Anzeige** und **Tastatur** für den Einbau in eine Schalttafel

GEL 8241: wie vor, jedoch zusätzlich:
+ 2 Analogeingänge (an Klemmleiste I6)
+ 4 Analogeingänge für PT100-Widerstände (Klemmleiste I5)
+ 8 Digitaleingänge (Klemmleiste I4)



GEL 8245: Gehäuse **ohne Bedien- und Anzeigeelemente** für die Hutschienen- oder Wandmontage zur Unterbringung in einem Schaltschrank

GEL 8246: wie vor, jedoch zusätzliche Eingänge wie GEL 8241

Die nachfolgende Beschreibung gilt für alle Gerätetypen gleichermaßen; besondere Merkmale eines einzelnen Typs sind entsprechend gekennzeichnet. Wenn nicht anders erwähnt gilt folgende Vereinbarung:

- **GEL 8240** umfasst die Geräte GEL 824**0** und GEL 824**1**
- **GEL 8245** umfasst die Geräte GEL 824**5** und GEL 824**6**

1.5 Betriebssystem

Das Betriebssystem der MotionPLC enthält die erforderlichen Routinen für die Kurvenscheibenfunktionalität sowie solche zum Steuern und Regeln von bis zu 7 Antrieben (3 × Analog, 4 × CAN-Bus). Auf diese Routinen kann ein SPS-Programm zugreifen, das unter Verwendung der Programmieroberfläche CoDeSys entsprechend eigener Bedürfnisse selbst erstellt werden kann. Zu diesem Zweck werden diverse Bibliotheken mit Funktionsbausteinen zur Verfügung gestellt.

Im Lieferumfang der MotionPLC sind neben der Programmieroberfläche CoDeSys und den erwähnten Bibliotheken auch Beispielprogramme enthalten, welche die Funktionalität der MotionPLC verdeutlichen und an die betrieblichen Anforderungen angepasst werden können. Außerdem liefern sie eine wertvolle Hilfe bei der Erstellung eigener SPS-Programme.

Alle Dateien befinden sich im *Targets*-Verzeichnis von CoDeSys, das bei der Installation von CoDeSys eingerichtet wird.

2 Technische Daten

2.1 Spezifikationen

■ Versorgung

Spannung	19 … 30 V DC (Steuerung und optional Geber)
Max. Stromaufnahme	
– Steuerung	1 A
– Geber	1 A (24 V) / 0,6 A (5 V)

■ Steuerung

µProzessor	C167CS
Speicher	
– RAM	1 MByte
– Flash	1 MByte
– NV-RAM	8 KByte
Regelabtastzeit (Zykluszeit)	programmierbar von 1…7 ms (Default: 1 ms pro aktivierter Achse)
Interner Zählbereich	-2^{31} … $+2^{31}-1$ (-2.147.483.648 … +2.147.483.647)

■ Geregelte Achsen

Anzahl	7 (3× analog, 4× CAN)

■ Kurven

Anzahl	100 (0…99)
Abschnitte pro Kurve	30
Einstellbare Bewegungsarten pro Abschnitt	Pos1 → Pos2 (harmonisch oder zykloid) Pos → v (harmonisch oder zykloid) v → Pos (harmonisch oder zykloid) v1 → v2 (nur zykloid) v = constant v = 0 (Stillstand)
Setzbare Ausgänge pro Abschnitt	8

■ Nockenschaltwerk

Bahnen	16
Auflösung	8192 Schritte

■ Schnittstellen

Seriell (PC-Kommunikation/Programmierung)	2, einstellbare Baudrate COM 1: RS 232 C oder RS 422/485 COM 2: RS 232 C
CAN-Bus	2 (CAN 1, CAN 2)

– Protokoll	CANopen, CAN Link
– min. erforderliche Regel-abtastzeit (Slave-Achsen)	2 ms
– Übertragungsrate	500 kBaud[1] bzw. 250 kBaud im CAN-Netzwerk (CAN Link)
– Ein-/Ausgangsobjekte (PDOs)	je 4 pro CAN-Bus, je 64 Bit Datenbreite
– SDO-Objekt	für max. 64 Teilnehmer pro CAN-Bus
– Node Guarding	für Objektadressen 1…16
Feldbus	1 Erweiterungssteckplatz für PROFIBUS-DP, InterBus-S, DeviceNet (weitere auf Anfrage)

■ Eingänge

Digital	22 (GEL 8241/8246: 30); 24 V, Zustands-anzeige über grüne LED
– Logikpegel	Low = 0…+5 V, High = +15…30 V
Analog	Messzyklus 10 ms
– Strom/Spannung	1 (GEL 8241/8246: 3); 0…20 mA oder 0…10 V (Wertebereich 0 … 1023)
– Temperatur (PT100)	4 (nur GEL 8241/8246); -40…+351 °C (Wertebereich 0 … 1564)
Geber	3 (Inkremental/SSI); 5 V oder 24 V
– Inkremental	2 Signalspuren oder 1 Signalspur und Richtungssignal, 1 Referenzspur; max. Eingangsfrequenz 200 kHz
– SSI	Singleturn (13 Bit) oder Multiturn; Takt-frequenz 125 kHz

■ Ausgänge

Digital	9 × 30 mA, 6 × 500 mA; 24 V, Zustandsanzeige über rote LED
Analog	3; ±10 V, max. 10 mA, Auflösung 2 mV

■ SPS

Speicherbereiche	
– Programm	256 KByte
– Daten	128 KByte
– Datensicherung	128 KByte
– permanent (NV-RAM)	4 KByte
Programmierung	gemäß IEC 61131-3 mit Entwicklungs-umgebung CoDeSys

[1] Bei Einsatz von 4 externen Achsen mit einer eingestellten Zykluszeit von 2 ms (para[211]): 1 MBaud

■ Bediensoftware

BB2100K	Systemvoraussetzungen siehe Abschnitt 5.1.1

■ Umwelt

Klimatische Anwendungsklassen (KWF) nach DIN 40040	
– Arbeitstemperatur	0 °C … +50 °C
– Betriebstemperatur	-20 °C … +50 °C
– Lagertemperatur	-20 °C … +70 °C
– relative Luftfeuchte	≤ 95%, keine Betauung
EMV	unter Beachtung der Verdrahtungshinweise auf Seite 18
– Störaussendung	DIN-EN 61000-6-4 [1]
– Störfestigkeit	DIN-EN 61000-6-2
– CE-Zeichen	gemäß EU-Richtlinie EMV 2004/108/EG
Schutzart	
– Frontseite GEL 8240	IP 65
– Montageseite GEL 8245	IP 20
– Steckerseite	IP 20

■ Anzeige (GEL 8240)

Display	LCD, 240 × 64 Pixel, LED-Hintergrundbeleuchtung
Sichtbare Fläche	133 mm × 39 mm

■ Gehäuse

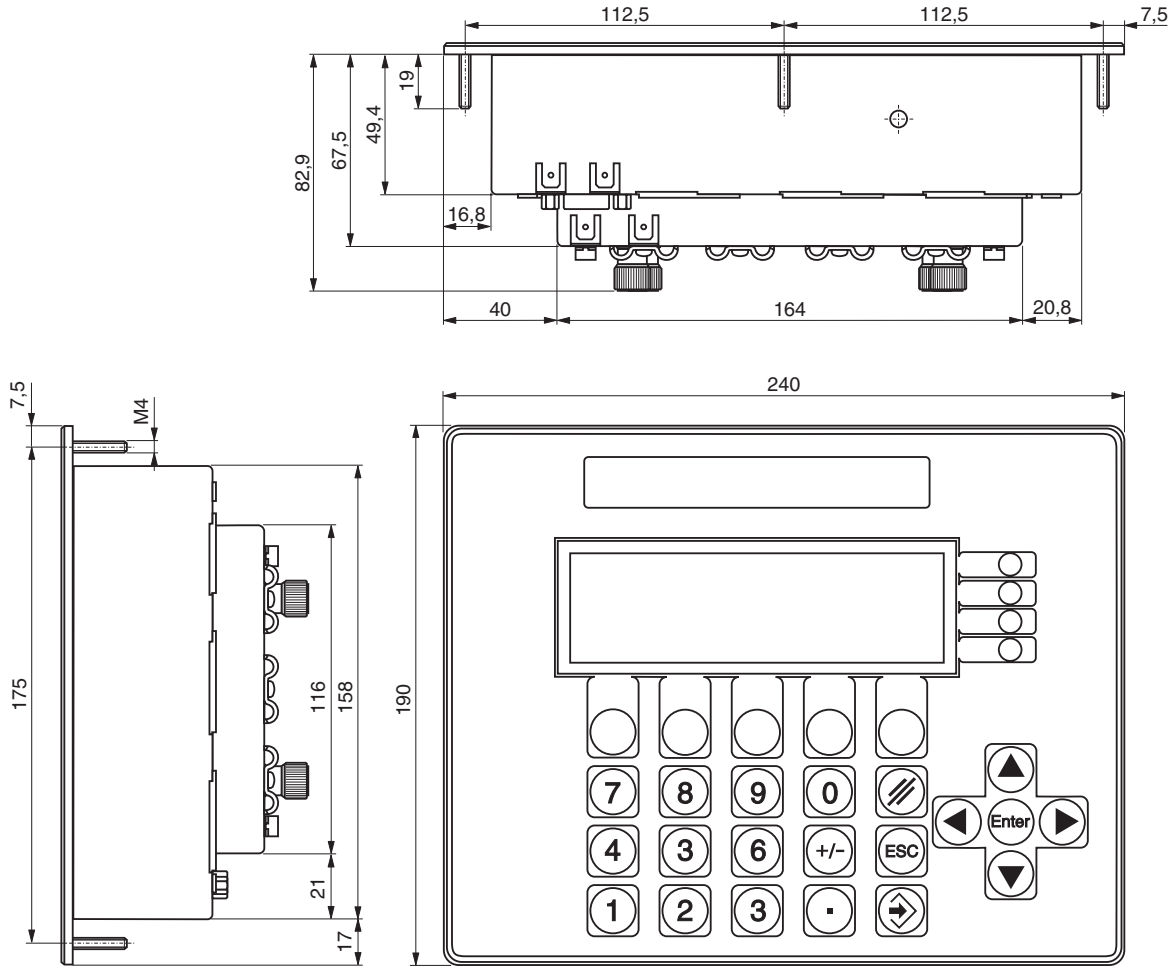
Material	Stahlblech, verzinkt
– Frontplatte GEL 8240	Aluminium mit Kantenschutz
– Montageplatte GEL 8245	Aluminium
Gewicht	ca. 1,7 kg

Wartung: Das Gerät ist wartungsfrei; Reinigung der Frontplatte mit einem feuchten Tuch; keine Lösungsmittel verwenden.

[1] Bei Betrieb im Wohn-, Geschäfts- und Gewerbebereich ist das Erreichen der Anforderungen an die Störaussendung nach EN 61000-6-3 durch zusätzliche externe Schirm- und Filtermaßnahmen sicher zu stellen.

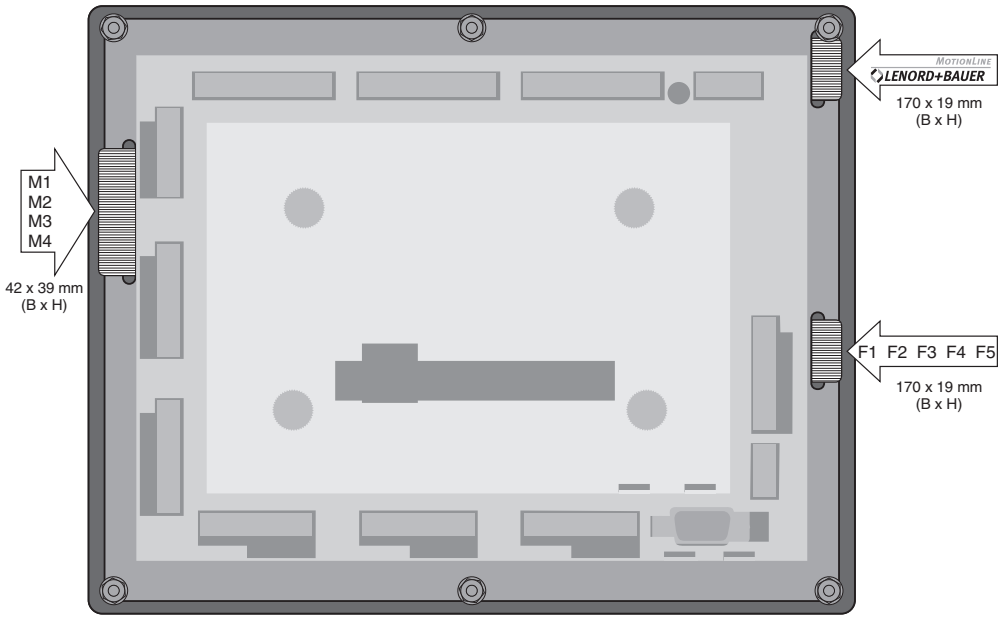
2.2 Maßbild

2.2.1 GEL 8240

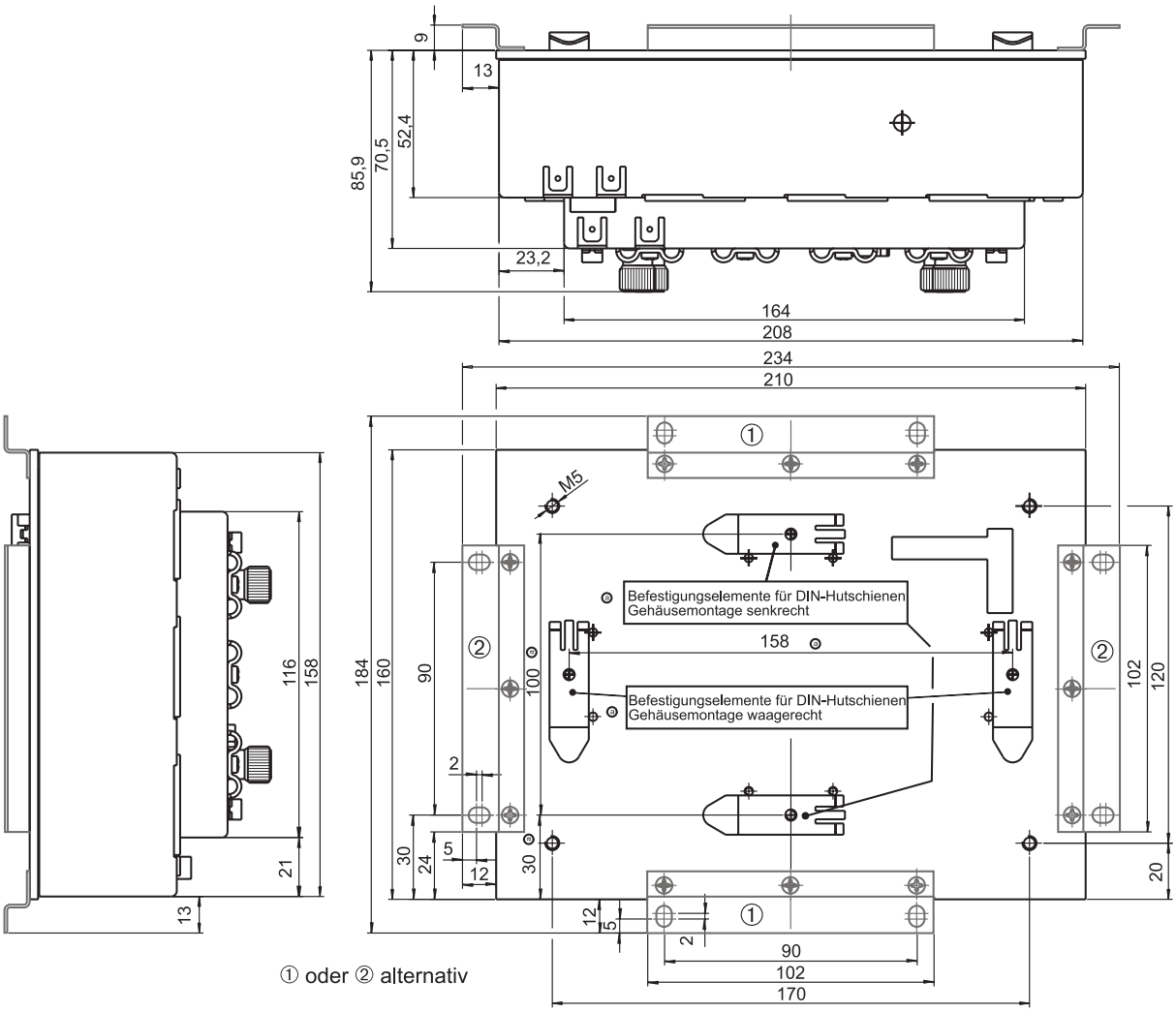


Maße in mm

Einschubstreifen



2.2.2 GEL 8245



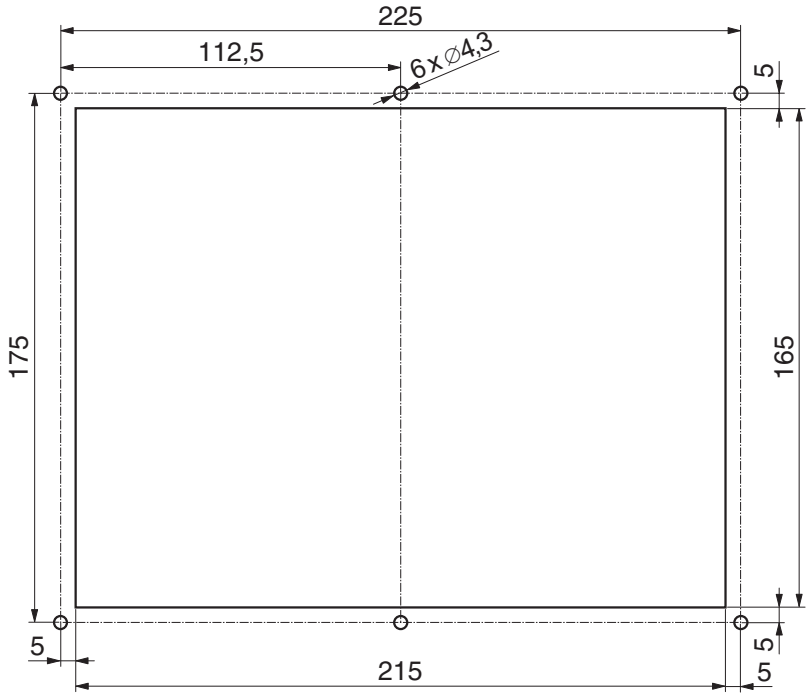
Maße in mm

3 Montage

3.1 Lieferumfang

- MotionPLC GEL 824x
- GEL 8240: Befestigungssatz mit 6 Muttern, Federringen und Unterlegscheiben sowie 2 Erdungsklemmen (Bestellnr. BG 4623);
  GEL8245: 4 Klammern für die Hutschienenmontage (senkrecht oder waagerecht) bereits montiert; zusätzlich Befestigungssatz mit 2 Winkeln, 6 Schrauben und Federringen für die Wandmontage sowie 2 Erdungsklemmen (Bestellnr. BG 4624)
- Gegenstecker-Satz (Bestellnr. GEL 89042/89043)
- Kabelschellen-Satz (Bestellnr. BG 4622)
- Installations-CD (→ Abschnitt 5.1)

3.2 Schalttafelausschnitt (nur GEL 8240)



Maße in mm

3.3 Einbau

3.3.1 GEL 8240

☑ Schalttafelausschnitt an gewünschter Stelle im Schaltschrank vornehmen gemäß obiger Maßzeichnung

☑ Gerät in die Schalttafel einsetzen

☑ Gerät mit 6 Muttern M4, Federringen und Unterlegscheiben befestigen

☑ Elektrische Anschlüsse unter Beachtung der nachfolgenden Hinweise herstellen (→ Kapitel 4)

3.3.2 GEL 8245

Diese Geräte sind werksmäßig für die Hutschienenmontage ausgerüstet. Die Befestigung erfolgt mittels zweier bereits montierter Klemmbügel am Montageblech, senkrecht oder waagerecht: MotionPLC oben in die Hutschiene einhängen und unten andrücken.

Für die Anbringung auf einer Montageplatte (Wandmontage) sind entsprechende Winkel und Schrauben beigefügt (siehe auch Maßbild im vorherigen Kapitel).

3.4 Ausbau

3.4.1 GEL 8240

☑ Für einen kurzzeitigen Ausbau der MotionPLC die vier Rändelschrauben in der Abdeckkappe lösen (verbleiben unverlierbar an der Kappe) und alle Stecker abziehen

ℹ Nach dem Wiedereinsetzen der Kappe die Rändelschrauben erst andrücken und dann festdrehen.

☑ Die 6 Muttern auf den M4-Gewindebolzen der MotionPLC entfernen und das Gerät entnehmen

3.4.2 GEL 8245

Bei Hutschienenmontage Gerät unten gegen den mechanischen Widerstand abziehen und abnehmen.

3.5 Moduleinbau

⚠ Vor dem Ein- oder Ausbau eines Moduls die MotionPLC **spannungslos** machen!

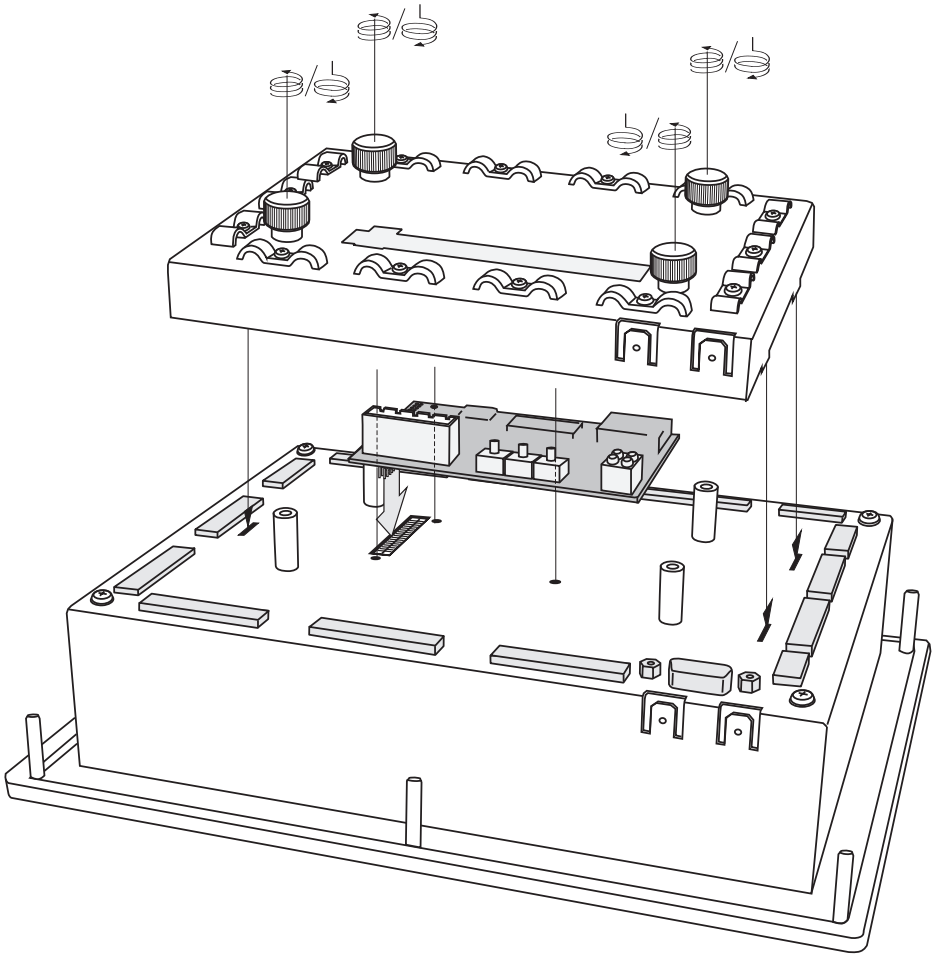
Geeignete ESD-Schutzmaßnahmen treffen gemäß DIN EN 100015-1 (CECC 00015-1), z. B. ein Massearmband tragen beim Umgang mit elektronischen Bauteilen und Kontaktelementen.

Die MotionPLC kann nachträglich mit einem Funktionsmodul (Feldbus) ausgerüstet werden. Der Einbau erfolgt entsprechend der nachfolgenden Abbildung (Beispiel).

! Darauf achten, dass alle Stifte der Modul-Pfostenleiste korrekt in der zugehörigen Gehäuse-Buchsenleiste sitzen.

Anschlüsse und weitere Angaben zum Modul sind einem separaten Dokument zu entnehmen (auf der mitgelieferten CD, unter *LD100\Fieldbus modules*).

Die Erweiterungsmodule werden über ein SPS-Programm mittels zur Verfügung gestellter Funktionsblöcke angesprochen. Die Grundkonfiguration erfolgt über diverse Systemparameter (→ Abschnitt 6.4.6).



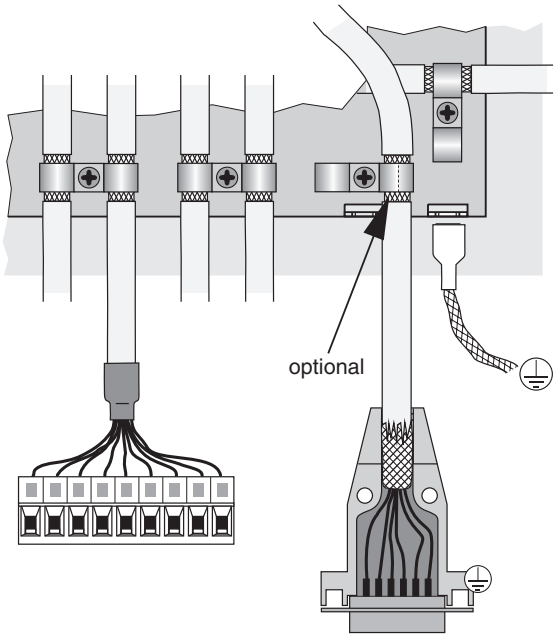
Moduleinbau

4 Anschlüsse

4.1 Verdrahtungshinweise

Zur Verbesserung des elektromagnetischen Umfeldes (EMV) bitte folgende Einbauhinweise beachten:

- Gerät korrekt erden: kurze Verbindungen über Kabelschuh-Kontakt (6,3 mm) Gehäuse/Abdeckkappe → Schaltschrank(wand) sowie Gehäuse/-Abdeckkappe untereinander (induktionsarmes Masseband oder Flachbandleiter verwenden)
- Steckerkabel am Gerät erden: Kabelschirm an geeigneter Stelle freilegen und unter eine Kabelschelle an der Abdeckkappe klemmen (siehe Abbildung)
- Metallische D-Sub-Gegenstecker und geschirmte Kabel verwenden; den Kabelschirm sauber zwischen die Steckerhälften klemmen
- Befestigungsschrauben des D-Sub-Gegensteckers fest anziehen, um so einen sicheren Erdkontakt zu gewährleisten (es wird aber empfohlen, auch dieses Kabel zusätzlich zu erden, wie im Bild dargestellt)

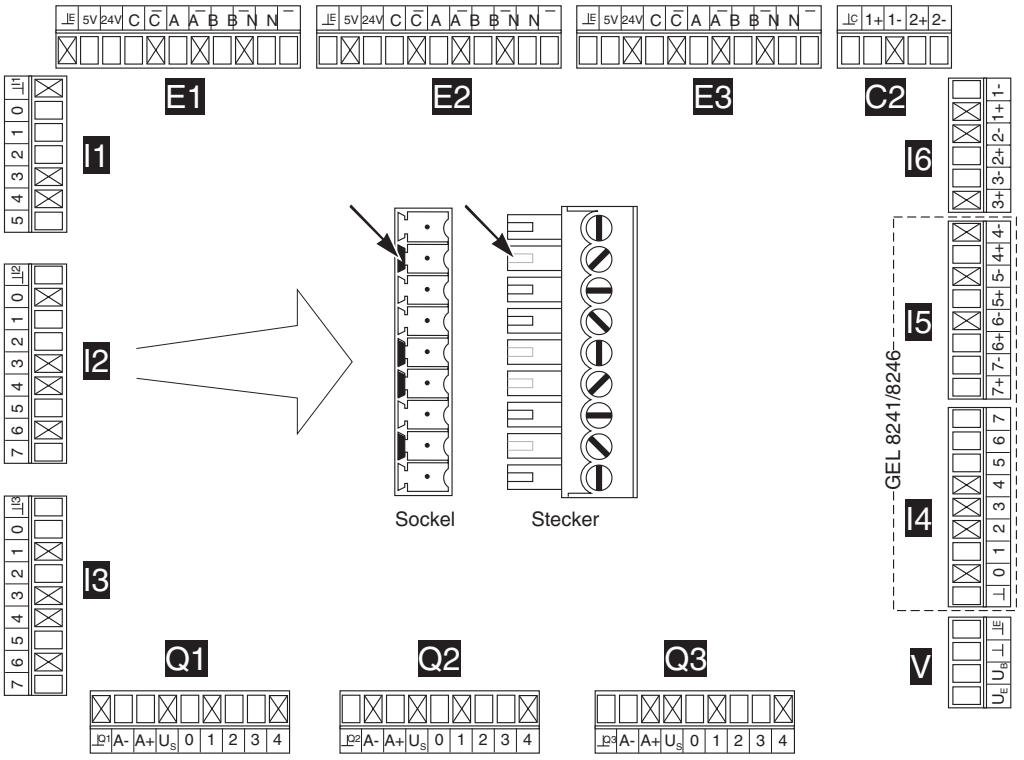


- Für einen guten elektrischen Kontakt und mechanischen Halt der Kabel in den Klemmen sowie für eine sichere Isolierung die verwendeten Litzenleiter mit isolierten Aderendhülsen nach DIN 46228 Teil 4 versehen, die mit Hilfe einer speziellen Crimp-Zange unverlierbar mit den Leitern verbunden werden. Wenn zwei oder mehrere dünnere Kabel an eine Klemme anzuschließen sind, ist der Einsatz von Zwillingsaderendhülsen vorteilhaft. Der maximale Anschlussquerschnitt beträgt 1,5 mm² (inkl. Hülse).

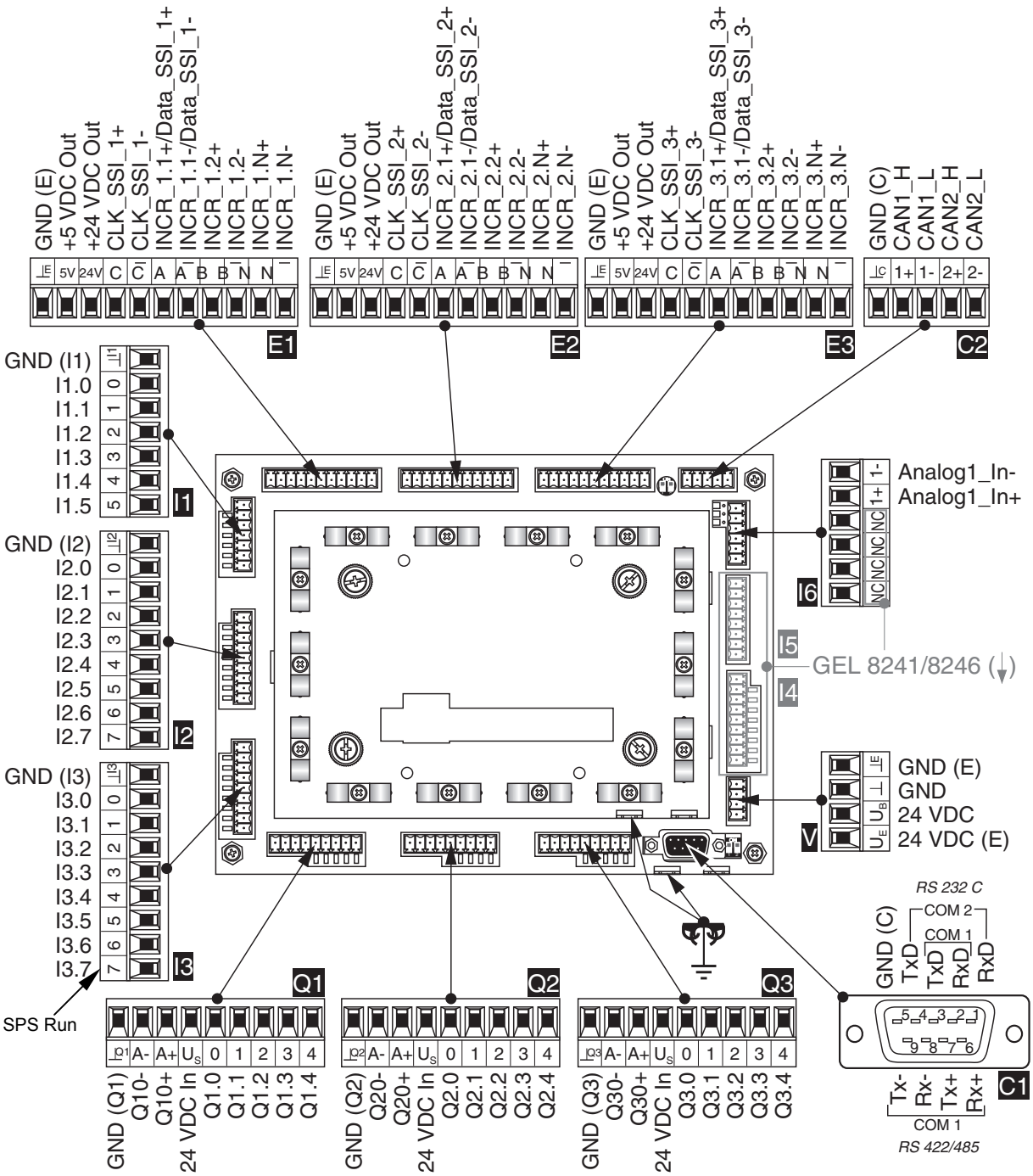
  Zum Anziehen der Klemmschrauben (M2) einen Schraubendreher mit dem Klingenmaß 0,4 × 2,5 mm verwenden.
- Alle ungeschirmten Leitungen möglichst kurz halten
- Schirme an beiden Kabelenden möglichst großflächig auflegen
- Die verwendete Stromversorgung muss der Installationsart Klasse 0 oder 1 gemäß Punkt B.3 der EN61000-4-5 von 1995 entsprechen
- Bei induktiven Lasten (Relais, Schütze) an den Digitalausgängen Maßnahmen zur Funkenlöschung vorsehen (Freilaufdiode oder RC-Glied parallel und in unmittelbarer Nähe zur Spule)

- Signal- und Steuerleitungen räumlich getrennt von Leistungskabeln verlegen
- Sollten zwischen den Maschinen- und Elektronik-Erdanschlüssen Potentialdifferenzen bestehen oder auftreten, so ist durch geeignete Maßnahmen dafür zu sorgen, dass über den Kabelschirm keine Ausgleichsströme fließen können (z. B. Potentialausgleichsleitung mit großem Querschnitt verlegen oder Kabel mit getrennter Zweifach-Schirmung verwenden, wobei die Schirme nur auf jeweils einer Seite aufgelegt werden).

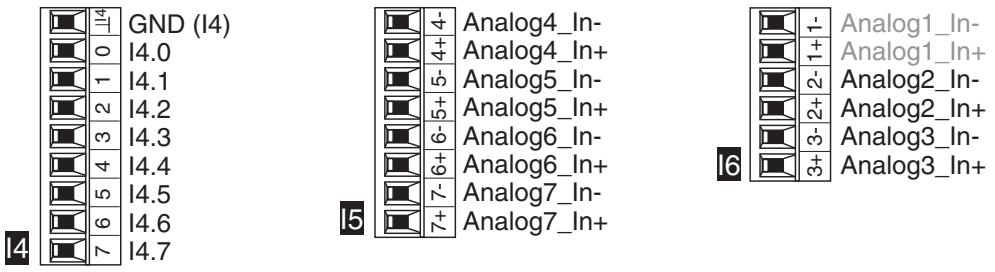
4.2 Steckerkodierung



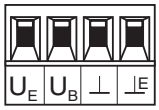
4.3 Übersicht



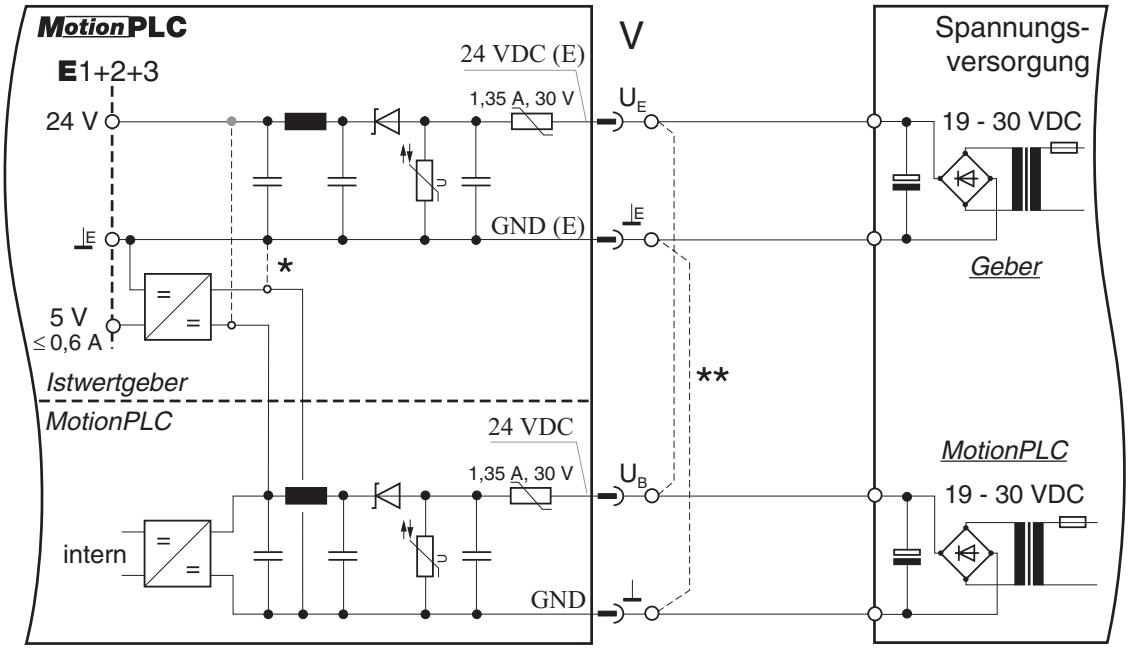
GEL 8241/8246:



4.4 Spannungsversorgung (V)



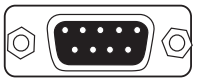
An Klemmleiste V wird sowohl die Spannung für die internen Schaltungen der MotionPLC (U_B) als auch diejenige für die Versorgung von angeschlossenen Gebern eingespeist (U_E).



* Es existiert eine ältere Hardware-Variante, bei der die **5V**-Geberversorgung an den Klemmleisten E1/2/3 nicht aus der 24V-MotionController-Versorgung sondern aus der 24V-Geberversorgung erzeugt wird (gestrichelt dargestellte Alternative). In diesem Fall muss für eine gewünschte 5V-Versorgung an den Eingängen U_E/⊥E eine Spannung von 24 V eingespeist werden (siehe auch folgende Anmerkung).

** Wenn nur 1 Spannungsquelle für die MotionController- und Geberversorgung verwendet werden soll, die entsprechenden Klemmen U_E/⊥ und U_B/⊥ verbinden, wie gestrichelt dargestellt.

4.5 Serielle Schnittstellen (C1)

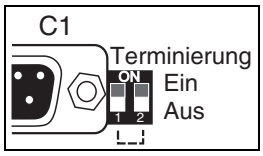


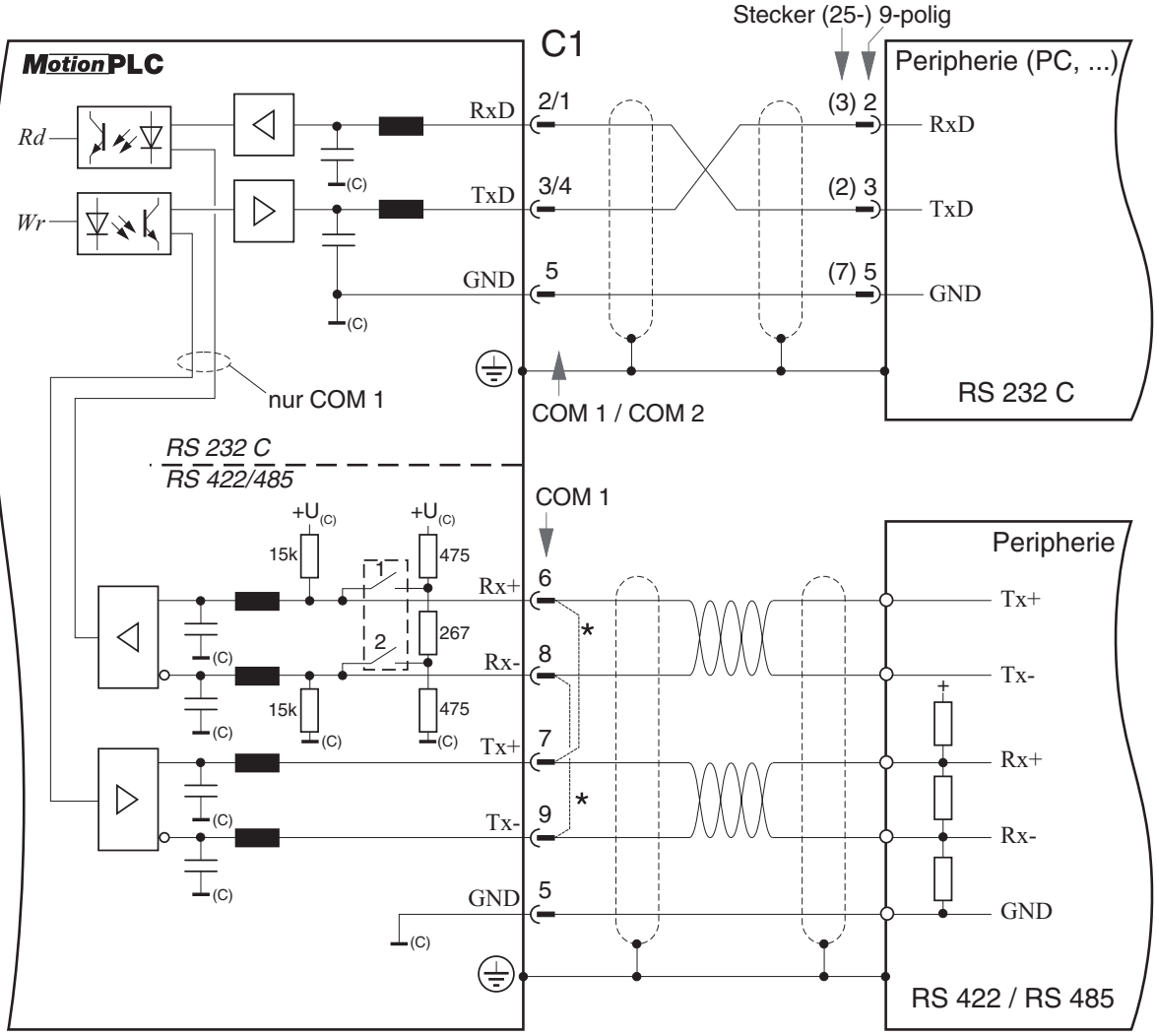
An Stecker C1 stehen zwei unabhängige serielle Schnittstellen zur Verfügung: COM 1 und COM 2.

COM 2 ist als reine RS 232 C ausgeführt.

COM 1 kann entweder als RS 232 C oder als RS 422/485 genutzt werden.

Bei der RS 422/485 müssen beim ersten und letzten Gerät am Bus über den DIP-Schalter neben dem Stecker die internen Terminierungswiderstände zugeschaltet werden: Beide Schalter in Stellung ON. Der resultierende Abschlusswiderstand beträgt ca. 125 Ω.

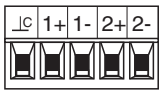




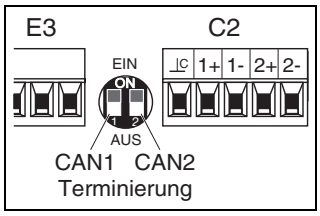
* Brücken einlöten für RS 485

Die seriellen Schnittstellen besitzen dasselbe Massepotential wie die CAN-Busse (Stecker C2).

4.6 CAN-Bus (C2)

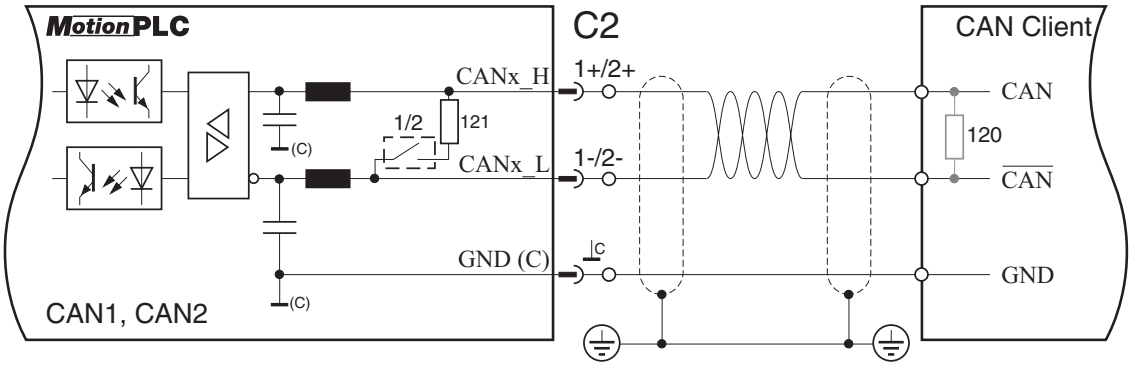


An Klemmleiste C2 stehen zwei CAN-Bus-Schnittstellen zur Verfügung: CAN1 und CAN2.



Beim jeweils ersten und letzten Gerät am Bus muss über den DIP-Schalter neben dem Stecker der interne Terminierungswiderstand für den zugehörigen CAN-Bus zugeschaltet werden: Schalter in Stellung ON. Der Abschlusswiderstand beträgt ca. 120 Ω.

Die CAN-Busse besitzen dasselbe Massepotential wie die anderen seriellen Schnittstellen (Stecker C1).



Die CAN-Schnittstellen bieten folgende Möglichkeiten:

- Erweiterung der Ein- und Ausgänge der MotionPLC über "Bus-Klemmen". Hierfür bietet LENORD+BAUER speziell die E/A-Module "CAN Remote I/O" an (bitte nachfragen).
- Kommunikation mit anderen MotionPLCs oder den funktionsverwandten LD-100-Modulen (MotionCard)
- Kommunikation mit Servoumrichtern vom Typ LD 2000 (CAN-Achsen)
- Kommunikation mit anderen Geräten wie z. B. einem Terminal als Master oder Slave

Die Konfiguration erfolgt über bestimmte Systemparameter: siehe para[205] (S. 51) sowie Abschnitte 6.4.4 und 6.4.5.

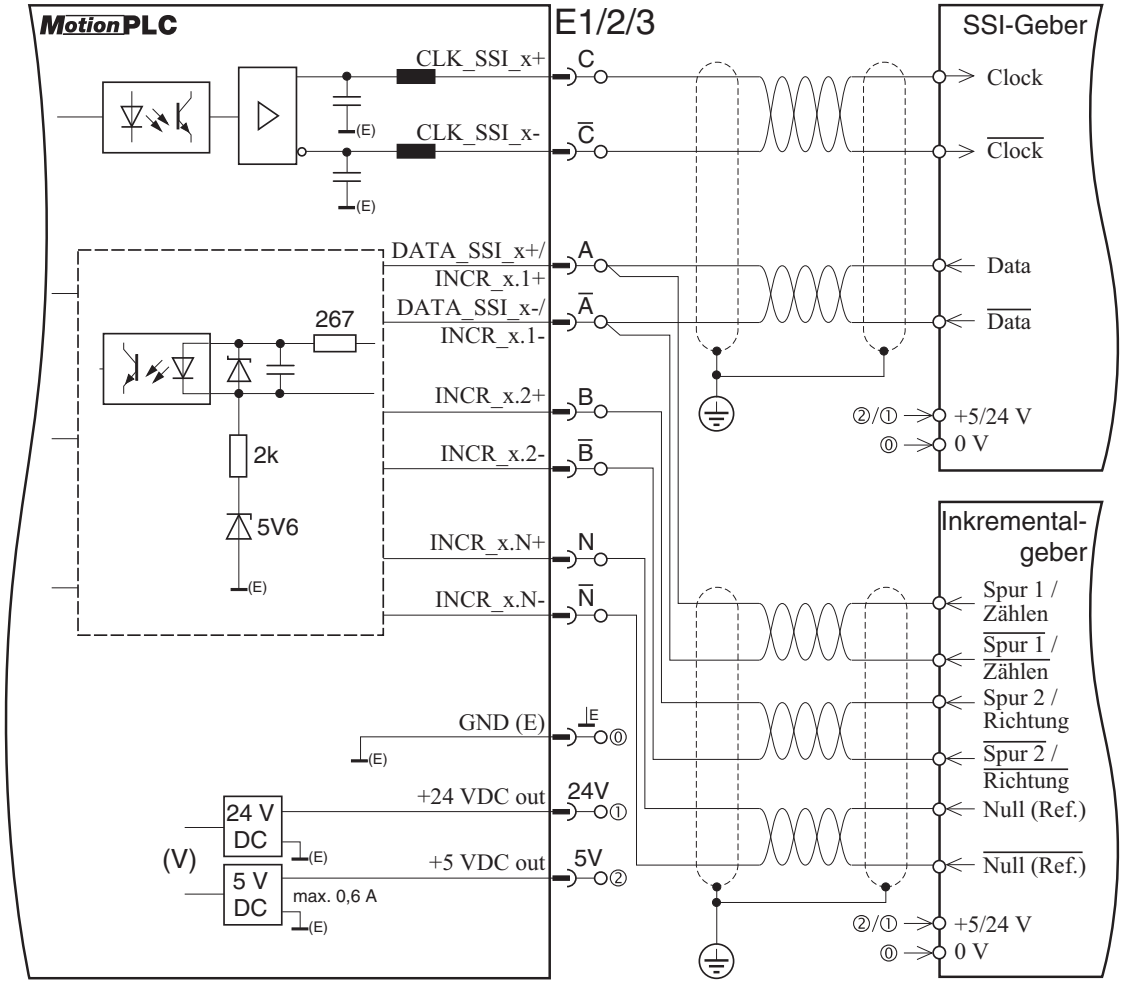
4.7 Gebereingänge (E1/2/3)

An die Klemmleisten E1 … E3 können SSI- oder Inkrementalgeber angeschlossen werden.

Als Betriebsspannung für die Geber werden dort 5 V und 24 V ausgegeben (Einspeisung an Klemmleiste V). Die maximalen Ströme betragen

- bei 24 V: 300 mA pro Geber
- bei 5 V: 200 mA pro Geber, insgesamt 0,6 A

Alle Gebereingänge besitzen dasselbe Massepotential.



Inverse Eingänge (`INCR_x.y-`):

a) 24V-Inkrementalgeber **mit** oder **ohne** inverse Signalausgänge:
Eingänge offen lassen.

b) 5V-Inkrementalgeber ohne inverse Signalausgänge:
Eingänge auf Masse legen.

Ein-/Ausgänge für **Sync**-Signal:
In Verbindung mit **Königswellen**anwendungen (→ S. 56) besitzen die

Klemmen A und C an Klemmleiste E**3** eine spezielle Funktion:

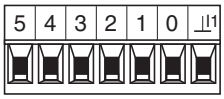
a) Wenn die MotionPLC als Königswellen-**Master** konfiguriert ist ⇒
E3.C = Sync+, E3./C = Sync- (Senden)

Es können maximal 3 MotionPLCs und/oder bis zu 32 MotionCards LD 100 als Königswellen-Slaves angesteuert werden.

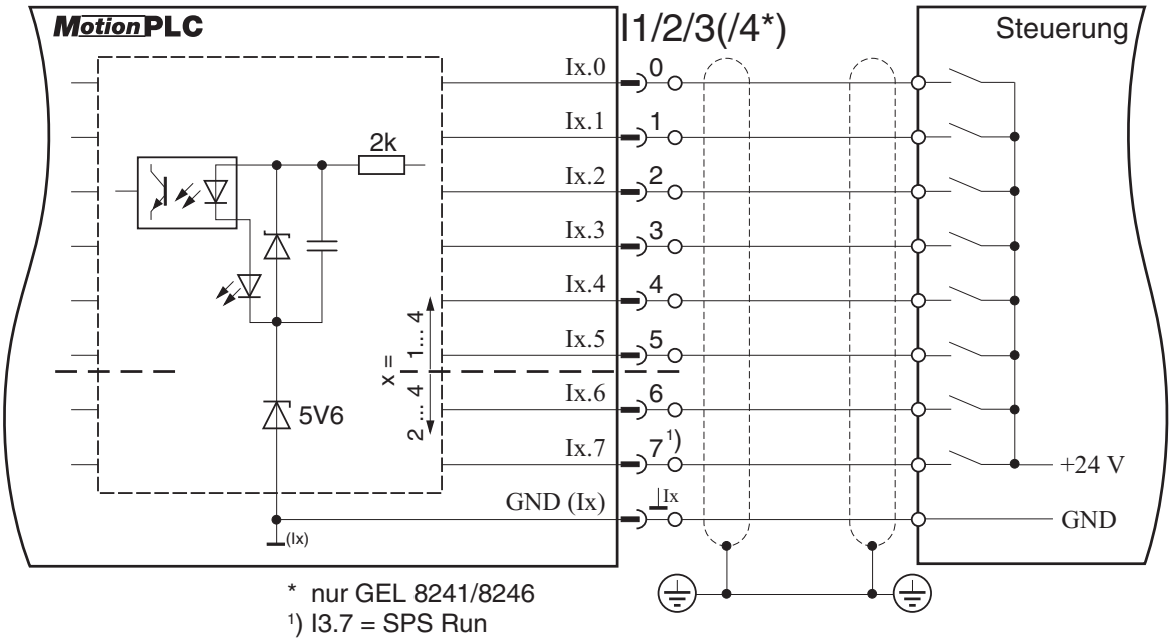
b) Wenn die MotionPLC als Königswellen-**Slave** konfiguriert ist ⇒
E3.A = Sync+, E3./A = Sync- (Empfangen)

Die Klemmleiste E3 kann dadurch nicht mehr als Gebereingang verwendet werden!

4.8 Digitaleingänge (I1…4)



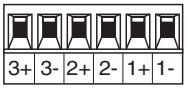
Der Signalzustand der jeweils 6 (I1) bzw. 8 (I2/3/4) Digitaleingänge wird durch grüne Leuchtdioden unterhalb der jeweiligen Klemme angezeigt (AN ≙ High).



* nur GEL 8241/8246
1) I3.7 = SPS Run

Die Zuordnung d. h. Funktionsbelegung der Digitaleingänge erfolgt anwendungsbezogen in einem SPS-Programm. Ausnahme: **I3.7** (SPS Run) = Start des internen SPS-Programms.

4.9 Analogeingänge (I6)



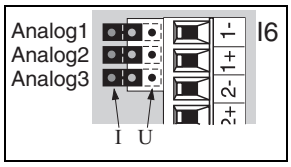
Die Analogeingänge (GEL 824**0**/824**5**: 1 Eingang) können für die Messung von

– Strömen 0 … 20 mA oder

– Spannungen 0 … 10 V

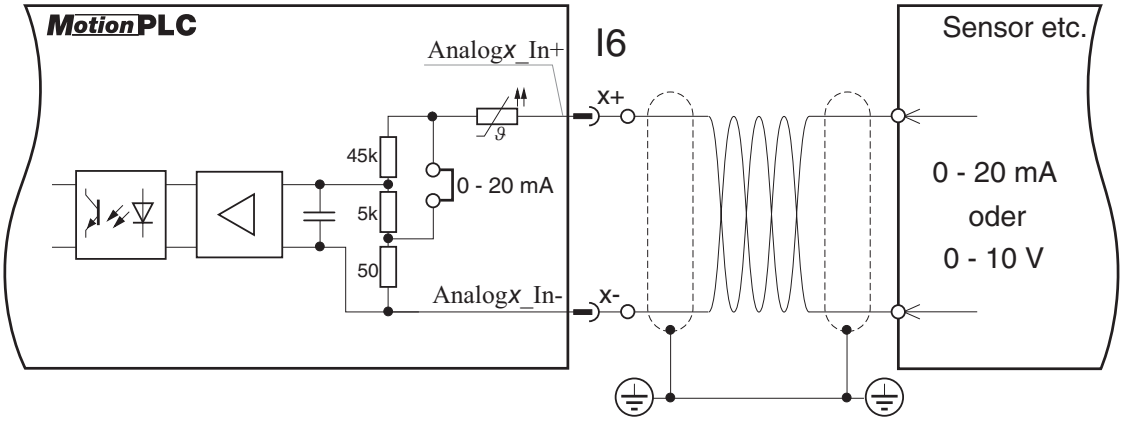
eingestellt werden. Dazu ist für jeden der max. 3 Eingänge ein Brückenstecker neben der Klemmleiste vorgesehen.

Standardkonfiguration: Strommessung (I)



Für Spannungsmessung (U) die jeweilige Brücke umstecken. Dazu muss die Geräteabdeckung abgenommen werden: 4 Schrauben an den Ecken entfernen.

Die Messbereiche werden intern in einen Wertebereich von 0…1023 umgesetzt.

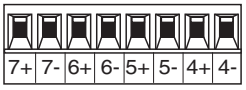


Tipp

Zur Stabilisierung des Differenzeingangs wird empfohlen, die Masse der externen Sensorversorgung mit der Analog-Masse der MotionPLC zu verbinden. Anschlussmöglichkeiten:

- Klemmleiste I5, Klemmen 4-/5-/6-/7- oder
- Klemmleiste Q1/2/3, Klemme A-.

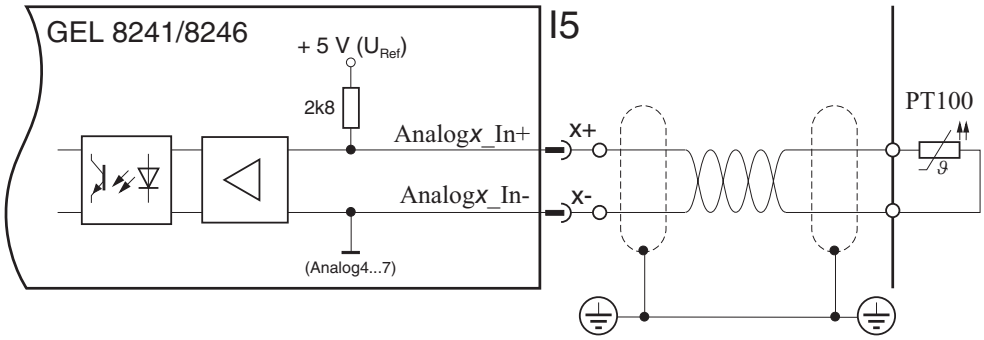
4.10 PT100-Analogeingänge (I5, nur GEL 8241/8246)



Diese speziellen Analogeingänge sind vorgesehen für Temperaturmessungen mit PT100-Widerständen im Bereich von –40 °C … +351 °C.

Der Messbereich wird intern umgesetzt in einen digitalen Wertebereich von 0…1564.

Die Temperatur kann mit folgender Formel berechnet werden: T [°C] = Digitalwert/4 – 40.



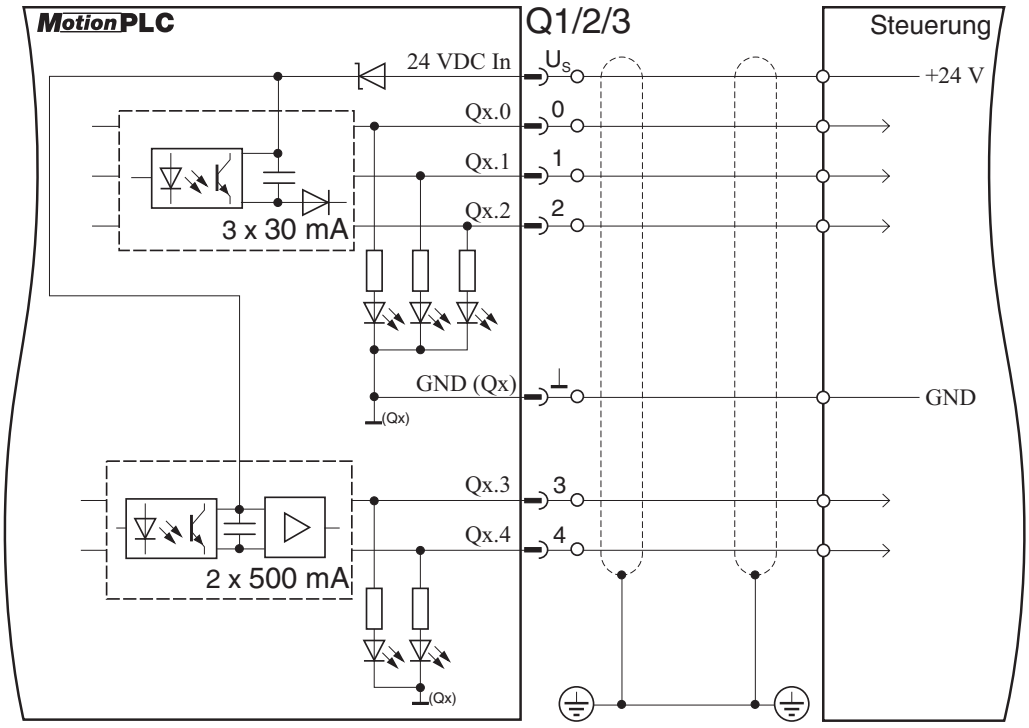
4.11 Digital- und Analogausgänge (Q1/2/3)

Jede der 3 Ausgangsklemmleisten Q beinhaltet:
– 3 Digitalausgänge 30 mA (Klemmen 0, 1, 2)
– 2 Digitalausgänge 500 mA (Klemmen 3, 4)
– 1 Analogausgang für die Achsregelung (Klemmen A+, A-)

Die Digitalausgänge an einer Klemmleiste besitzen jeweils ein eigenes Massepotential. Die Minus-Anschlüsse der Analogausgänge sind untereinander verbunden.

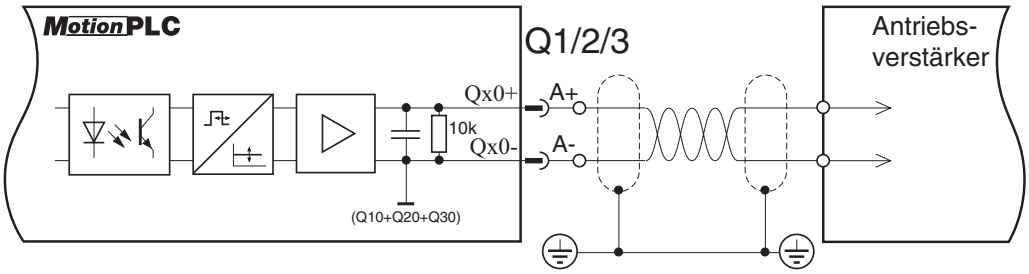
Der Signalzustand an den Digitalausgängen wird durch rote Leuchtdioden unterhalb der jeweiligen Klemme angezeigt (AN ≙ High).

Digital:



Die Zuordnung d. h. Funktionsbelegung der Digitalausgänge erfolgt anwendungsbezogen in einem SPS-Programm.

Analog:



5 Inbetriebnahme

5.1 Software-Installation

Es müssen zuerst die benötigten Programme von der mitgelieferten CD installiert werden.

Die CD besitzt ein Autostartprogramm, das nach dem Einlegen der CD in einem Dialogfenster Informationen und verschiedene Auswahlmöglichkeiten anbietet, sofern die Autostartfunktion im PC aktiviert ist. Falls die CD nicht automatisch anläuft – dies aber gewünscht wird –, muss in der Systemsteuerung von Windows eine entsprechende Einstellung vorgenommen werden; die Windows-Hilfe liefert die nötigen Informationen dazu. Den gleichen Effekt wie der Autostart erzielt ein manueller Aufruf des Programms *start.exe* im Hauptverzeichnis der CD.

Die CD weist folgenden Inhalt auf (kann variieren):

- CoDeSys (SPS-Programmierumgebung): Setup-Programm (Online-Dokumentation erst nach Installation auf der Festplatte)
- LD100 (MotionCard): Setup-Programm für die Bediensoftware BB2100K, Betriebssystem-Update (.h86), Feldbus-Konfigurationsdateien und Online-Dokumentation zur MotionCard
- GEL8240 (MotionPLC): Betriebssystem-Update (.h86) und Online-Dokumentation zur MotionPLC
- LD2000 (Servoumrichter): Setup-Programm[1], Motordateien (.mot) und Online-Dokumentation
- LingiMon (Update-Software): Installationsprogramm (s. u.)
- Acrobat Reader: selbstentpackendes Installationsprogramm
  Mit dem Acrobat Reader kann die Online-Dokumentation (PDF-Dateien) gelesen werden (Freeware der Firma ADOBE SYSTEMS INCORPORATED).

5.1.1 Bediensoftware BB2100K

Systemvoraussetzungen:

Prozessor:	80486 oder höher
Arbeitsspeicher:	mindestens 8 MB
Grafikkarte:	MS-WINDOWS-kompatibel, color; Einstellung: kleine Schriftarten
Laufwerk:	CD-ROM-Laufwerk, Festplatte (mindestens 3 MB frei, empfohlen 10 MB)
Schnittstelle:	1 freie serielle Schnittstelle (COM1…4)
Betriebssystem:	MS-WINDOWS 95/98 und NT-basierend (mit Administratorrechten)

[1] Die Inbetriebnahmesoftware für den Servoumrichter (drive.exe) muss in das Verzeichnis von BB2100K auf der Festplatte installiert werden.

Installation:

☑ Folgen Sie nach Aufruf des entsprechenden Eintrags im CD-Autostartmenü den Anweisungen der Installationsroutine.

☑ MotionPLC und PC verbinden:
MotionPLC: C1 <——— Nullmodem-Kabel ———> COM1…4: PC

Die Kommunikation erfolgt standardmäßig mit 19 200 Baud (umschaltbar auf 9 600 … 57 600 Baud), 8 Datenbits, gerade Parität, 1 Stoppbit.

Von diesem Programm aus kann auch die Inbetriebnahmesoftware des Servoumrichters (*drive.exe*) aufgerufen werden, vorausgesetzt sie befindet sich im selben Verzeichnis. Dann muss aber für eine Online-Änderung von Umrichterparametern die serielle Schnittstelle des Servoumrichters selbst verwendet werden (Stecker X6 [Stifte]) und nicht diejenige der MotionPLC (Stecker C1 [Buchsen]): Stecker unter Verwendung eines Zwischenadapters (*gender changer*) umstecken oder eine zusätzliche serielle Verbindung herstellen.

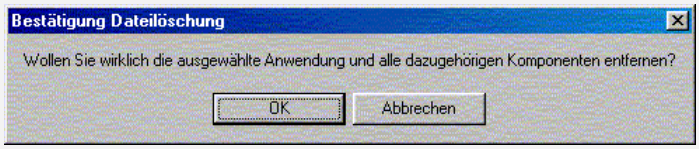
5.1.2 Update-Software LingiMon

Die Installation dieser Anwendung ist nur erforderlich, wenn bei einem älteren Gerät eine neue Softwareversion aufgespielt werden soll (siehe folgenden Abschnitt).

Installation:

☑ Folgen Sie nach Aufruf des entsprechenden Eintrags im CD-Autostartmenü den Anweisungen der Installationsroutine.

Falls LingiMon bereits auf Ihrem System installiert ist, wird über die Installationsroutine zuerst die "alte" Version deinstalliert:



Es muss dann die Installation noch einmal ausgeführt werden.

Nach der Installation kann das Programm entweder über das Startmenü von Windows oder durch einen Doppelklick mit der linken Maustaste auf einer Binärdatei mit der Erweiterung **.h86** oder **.b86** im Windows-Explorer gestartet werden (siehe auch folgenden Abschnitt).

5.2 Betriebssystem-Update

Vor Durchführung eines Betriebssystem-Updates die Leistungskreise der von der MotionPLC gesteuerten Antriebe abschalten.

Zum Aufspielen einer neuen Betriebssystem-Version in die MotionPLC (z. B. nach einem Download von www.lenord.de) wird das mitgelieferte Hilfsprogramm *LingiMon* verwendet (Installation siehe oben).

☑ MotionPLC und PC verbinden:
MotionPLC: C1 <——— Nullmodem-Kabel ———> COM1…4: PC

☑ Im Programm den verwendeten COM-Anschluss des PC wählen (einzustellen über das Steckersymbol).

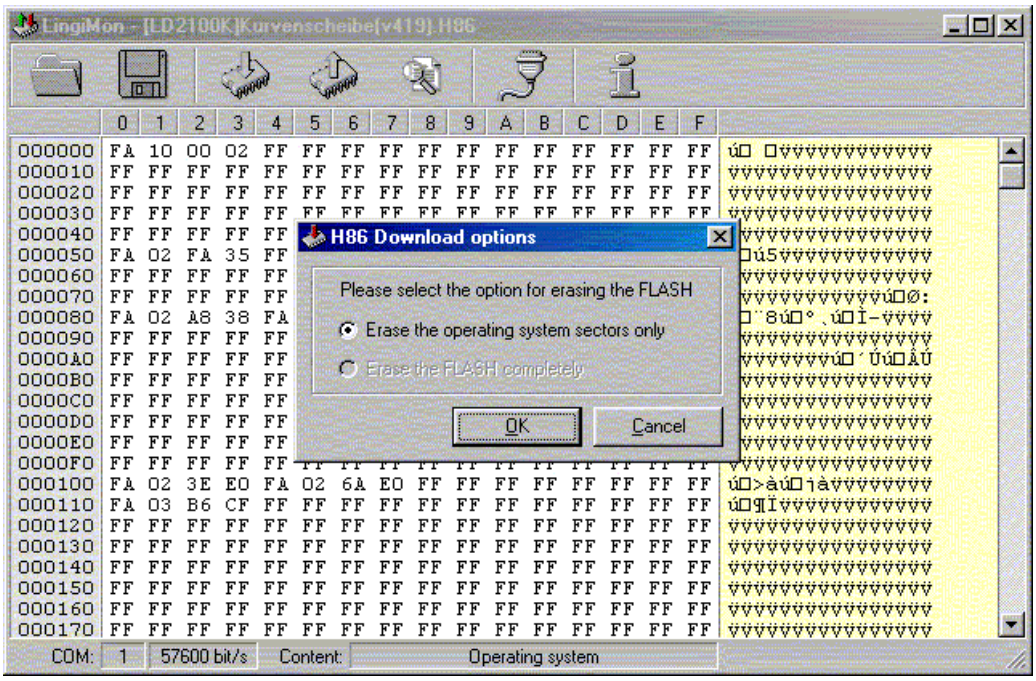
! Vergewissern Sie sich, dass die Update-Software eine höhere Versionsnummer besitzt als die bereits installierte.

Die Versionsnummer des **Updates** ist im Namen der h86-Datei enthalten.

Die Softwareversion des **Betriebssystems** wird nach dem Verbindungsaufbau in der Statuszeile des Programmfensters von BB2100K dargestellt.

Start von LingiMon mit gewählter Hex-Datei (.h86):

Standardmäßig ist die Übertragungsrate auf 57600 Baud eingestellt. Falls Probleme beim Datentransfer auftreten sollten, die Übertragungsrate schrittweise bis auf den Minimalwert von 9600 Baud verringern (einzustellen über das Steckersymbol).



Die Statusleiste liefert Informationen über den gewählten PC-COM-Anschluss (hier: COM 1), die Übertragungsrate (57600 Baud) sowie den Typ der geladenen Datei (Operating system = Betriebssystem).

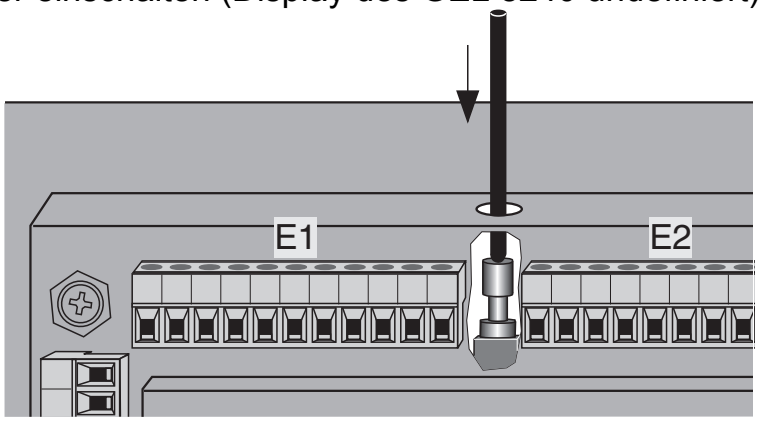
Vor der Übertragung der Daten in den Flash-Speicher des Gerätes wird dieser zuerst gelöscht. Im Allgemeinen reicht es aus, nur den Betriebssystembereich zu löschen – wie als Default vom Programm vorgegeben. So bleiben ein vorhandenes SPS-Programm, die Kurvendaten und die Systemparameter-Einstellungen erhalten. Die andere Option kann bei den "Download options" freigeschaltet werden (Steckersymbol anklicken).

! Während der Datenübertragung **nicht** in eine andere Anwendung wechseln – das Übertragungsfenster muss aktiv bleiben, der Vorgang also an dem dargestellten Fortschrittsbalken verfolgt werden können. Andernfalls können Windows-spezifische Fehler beim Übertragungsvorgang auftreten, die dazu führen, dass sich die MotionPLC dauerhaft "verabschiedet". In einem solchen Fall die Übertragung wiederholen.

Nach Bestätigen mit OK fordert das Programm dazu auf, das Gerät zurückzusetzen:

☑ MotionPLC ausschalten

☑ Den Miniaturtaster im Gehäuse entsprechend der folgenden Abbildung mit einem nichtmetallischen Stift (Tipp: Streichholz) gedrückt halten und das Gerät wieder einschalten (Display des GEL 8240 undefiniert)



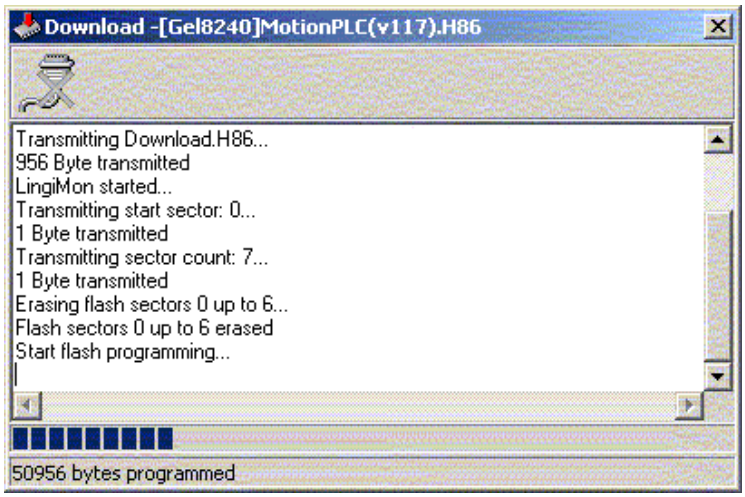
☑ Taster freigeben

Die MotionPLC ist jetzt für den Download vorbereitet.

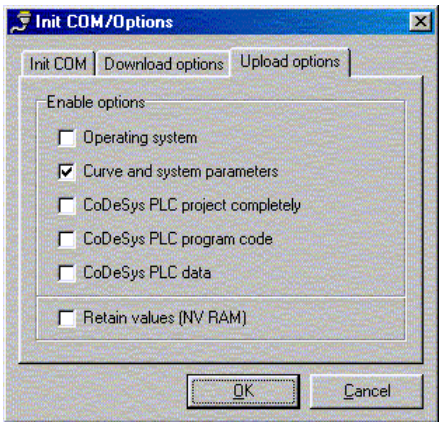
Nach Bestätigen mit OK beginnt der Übertragungsvorgang:

Falls hierbei Kommunikationsprobleme auftraten, den Übertragungsvorgang wiederholen, eventuell mit reduzierter Übertragungsrate.

Am Ende der (erfolgreichen) Übertragung schaltet die MotionPLC in wieder den Normalbetrieb.



Der Inhalt des kompletten Flash-Speichers – oder nur Teile davon – können auch "hochgeladen" d. h. ausgelesen und in eine Datei mit der Erweiterung **.b86** gesichert werden (Upload). Diese kann dann jederzeit wieder zurückgeschrieben werden – wie oben erläutert (Backup-Funktion). Der Name der Datei wird aus der gewählten Option automatisch erzeugt, kann aber bei Bedarf geändert werden.



Der hochzuladende Speicherbereich wird über die "Upload options" festgelegt (Steckersymbol anklicken).

Über das Lupensymbol kann ein Vergleich der angezeigten Daten mit denjenigen in der MotionPLC durchgeführt werden. Es wird dazu ein entsprechender Upload-Vorgang gestartet.

5.3 MotionPLC

Für die Konfiguration der MotionPLC muss die Bediensoftware BB2100K installiert sein (→ Abschnitt 5.1.1.

! Vor dem ersten Einschalten der MotionPLC:
Anschluss I3.7 (SPS Run) auf Low-Potential legen, um zu verhindern, dass ein bereits gespeichertes SPS-Programm sofort gestartet wird.

Nach erfolgtem Einbau und Durchführung aller notwendigen elektrischen Verbindungen kann die MotionPLC durch Zuführen der Versorgungsspannung an Klemmleiste V (U_B/⊥) eingeschaltet werden.

Nach einer kurzen Initialisierungsphase ist die MotionPLC betriebsbereit.

Jetzt können folgende Maßnahmen durchgeführt werden:

☑ Alle Systemparameter entsprechend den Erfordernissen nach den Angaben im Abschnitt 6.4 programmieren

☑ Die benötigte(n) Kurve(n) erstellen und laden (→ Abschnitt 6.5)

☑ Eine programmierte SPS-Anwendung aufspielen (CoDeSys) und starten (High-Pegel an I3.7)

5.4 Servoumrichter

Die MotionPLC kann bis zu 4 Servoumrichter vom Typ LD 2000 über CAN-Bus ansteuern: CAN-Achsen. Dazu müssen beim LD 2000 folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Hardware ab Seriennummer xxxx230000
- Firmware >4.80 und zusätzlich:
  Die Servoumrichter am CAN-Bus müssen entweder alle eine Firmware-Versionsnummer unterhalb 5 oder alle eine solche oberhalb 5 aufweisen.

Es wird davon ausgegangen, dass der Servoumrichter bereits in die Anlage eingebunden ist, d. h. alle elektrischen Anschlüsse sind realisiert und die Grundeinstellungen wurden ebenfalls vorgenommen. Falls dies nicht so ist, bitte jetzt nachholen. Benutzen Sie dazu die Montage- und Installationsanleitung sowie die Inbetriebnahmesoftware des Servoumrichters (Bestandteil der Installations-CD zur MotionPLC).

Folgende Parametereinstellungen sind für die Ansteuerung über die MotionPLC erforderlich (einstellen bzw. überprüfen):

a) In der Inbetriebnahmesoftware des LD 2000, unter *Einstellungen/Basiseinstellungen*
   - ☑ Adresse: Slave-Nummer (1…4)
   - ☑ Baudrate CAN-Bus: 500 KBaud (evtl. 1 MBaud: → para[211], S. 52)

b) Über ASCII-Kommandos im Terminalbetrieb der Inbetriebnahmesoftware
   - ☑ INTERPOL 0 ↵
   - ☑ FPGA 3 ↵
   - ☑ SYNCSRC 3 ↵
   - ☑ PTBASE x ↵:
     a) im Fall, dass keine alternative Zykluszeit (→ para[211]) eingestellt wurde: x = *4 ∗ Anzahl Achsen*
     b) sonst: x = *4 ∗ Zykluszeit in ms*
   - ☑ OPMODE 5 ↵ ("Position externe Trajektorie")
   - ☑ AENA 0 ↵
   - ☑ BOOT 1 ↵

Die Kommunikation mit den Servo-Achsen erfolgt über einen der beiden CAN-Busse nach CANopen. Diese Möglichkeit besteht alternativ zur Nutzung der CAN-Netzwerk-Funktionen der SPS (CAN Link, C-Net). Wenn also z. B. der Anschluss CAN1 für Standard-CANopen eingestellt ist (para[205] = 0, → S. 51), so kann CAN2 entweder für CAN Link oder für die Steuerung der Achsen verwendet werden (→ para[451], S. 53).

Die Übertragungsrate beträgt fest 500 KBaud (max. Buslänge = 50 m); Ausnahme: → para[211], S. 52.

Die Achsen werden über entsprechende Funktionsblöcke in einem SPS-Programm gesteuert. Die Grundkonfiguration der CAN-Achsen erfolgt in der gleichnamigen Registerkarte der Editorsoftware BB2100K (→ Abschnitt 6.4.4).

Weitere Einstellungen werden in der Registerkarte "CAN-Achsen" im Parametereditor von BB2100K vorgenommen (→ S. 62).

6 BB2100K

6.1 Eigenschaften

Mit der Bediensoftware BB2100K können die benötigten Kurvenverläufe am PC definiert und grafisch dargestellt werden – auch im Offline-Betrieb.
Außerdem besteht die Möglichkeit, Kurven
– auf einem Datenträger zu speichern
– von einem Datenträger zu laden
– an die MotionPLC zu senden
– von der MotionPLC zu empfangen.

Weitere Programmeigenschaften:

- Festlegung von Systemparametern: Achsregelung, CAN-Bus-I/O etc.
- Grafisch unterstützte Parametrisierung spezieller Anwendungen wie Fliegende Säge und Rotierendes Messer
- Verschiedene Sprachversionen: Individuelle Gestaltung der Programmtexte (Menüs etc.) durch Editieren einer bestimmten Initialisierungsdatei (→ Abschnitt 6.3.2)
- Oszilloskop-Funktion (Bedienen und Beobachten)

6.2 Programmstart

Neben dem WINDOWS-üblichen Aufruf über das Startmenü oder ein zugeordnetes Icon kann BB2100K auch mit einem oder mehreren **Aufrufparametern** gestartet werden (über *Start/Ausführen* oder einen entsprechenden Eintrag in einer erzeugten Verknüpfung):

test Ausschalten der Sicherheitsabfragen beim Schließen von Fenstern (außer beim Beenden des Programms selbst)

*s*xxx Beschränkung der nach dem Verbindungsaufbau aus der MotionPLC zu lesenden System- und SPS-Parameter zur Verkürzung der Ladezeit, mit xxx = 500…999. Ohne Angabe (Default) werden alle 1000 Parameter geladen; mit *s750* werden 750 Parameter (0…749) geladen, von denen die ersten 500 für die Systemparameter reserviert sind (werden immer geladen, Ausnahme siehe nächsten Parameter) und die restlichen 250 evtl. von einem SPS-Programm belegt wurden.

np Bei einem Verbindungsaufbau mit der MotionPLC werden **keine** Systemparameter geladen, was z. B. in der Testphase einer Kurve oder eines SPS-Programms vorteilhaft sein kann (BB2100K steht so schneller für Eingaben zur Verfügung). Zur Kennzeichnung dieses Zustands wird der Hintergrund aller Systemparameterfenster **rot** dargestellt; und zwar so lange, bis BB2100K ohne den Parameter *np* gestartet wird. Die Systemparameter können zwar jederzeit aktualisiert (geladen/gespeichert) werden, aber bei einer Trennung und Neuverbindung mit der MotionPLC erfolgt dies eben nicht automatisch.

Beispiel: `C:\Programme\bb2100k\BB2100K.EXE test s500`
bewirkt keine Sicherheitsabfrage beim Schließen von Fenstern und es werden nur die Systemparameter geladen

Sobald das Programm gestartet ist, kann ein Gerät mit der eingestellten Baudrate an der gewählten Schnittstelle gesucht werden (→ S. 38).

Die Kommunikation wird aufgebaut (Laden der Systemparameter), sobald

- ein Gerät mit der Nummer 0 erkannt wird oder
- das Gerät mit der angezeigten Nummer bestätigt wird.

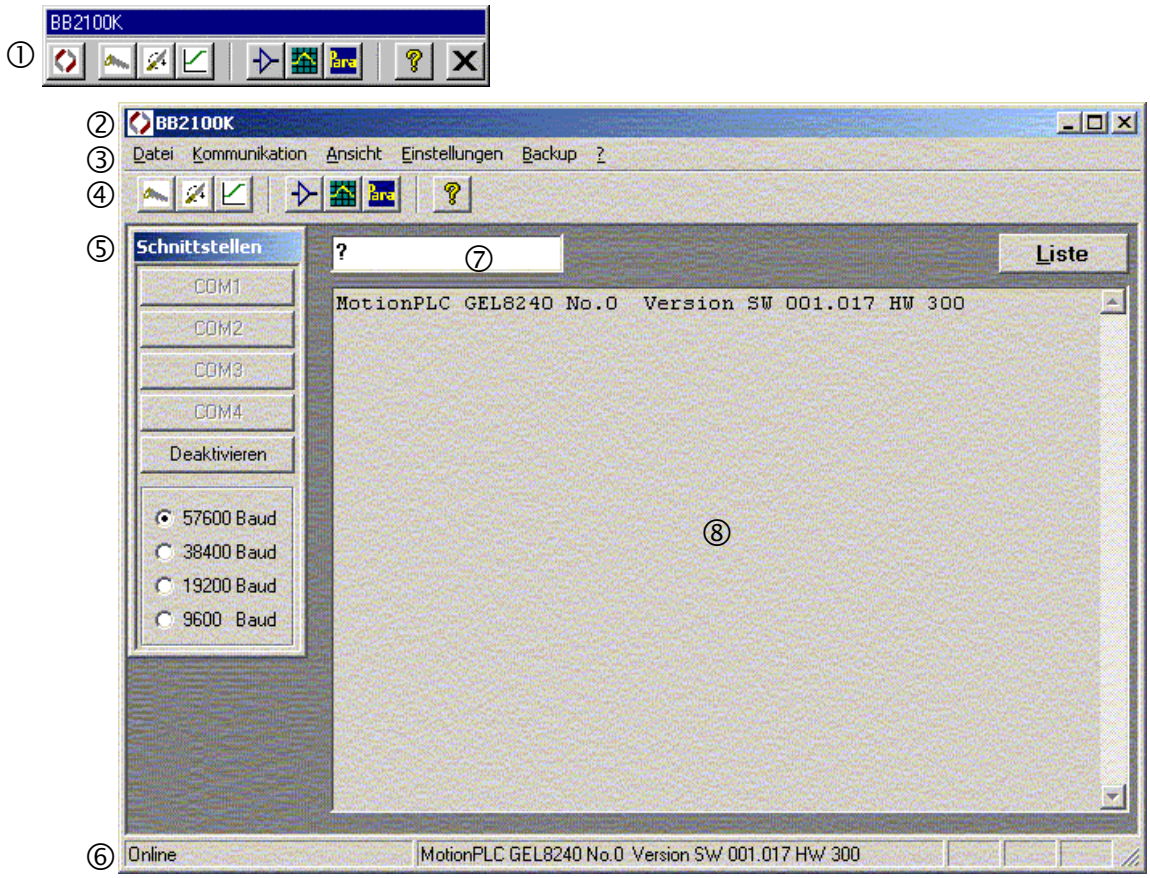
Anschließend befindet sich das Programm im Terminalbetrieb (→ S. 41).

Wenn kein Gerät gefunden wird, sollte der Suchvorgang mit einer niedrigeren Baudrate wiederholt werden. Falls dann immer noch keine Verbindung zustande kommt, prüfen Sie bitte die Kabelverbindungen und die Versorgungsspannung(en).

In der nachfolgenden Beschreibung werden

- Kenntnisse von der Bedienung WINDOWS-basierender Programme vorausgesetzt
- Programmfenster dargestellt, die sich von denen der laufenden Anwendung in einigen Details unterscheiden können. Dies liegt in erster Linie an der freien Editierbarkeit der für die Textdarstellung verantwortlichen Initialisierungsdateien (→ Abschnitt 6.3.2).

6.3 Der Startbildschirm



Legende:

① Separate Taskleiste
② Titelleiste
③ Menüleiste
④ Symbolleiste
⑤ Schnittstellenfenster: Online-Verbindung herstellen/trennen (hier: COM1 aktiv; COM2…4 inaktiv, da am PC nicht vorhanden)
⑥ Statuszeile
⑦ Eingabefeld für Terminalbetrieb
⑧ Ausgabefenster für Terminalbetrieb

6.3.1 Taskleiste

Mit Hilfe der Taskleiste kann ein bestimmtes Programmfenster von BB2100K, das gerade von einem anderen verdeckt wird, in den Vordergrund gebracht werden. Dazu ist lediglich das zugeordnete Schaltflächensymbol zu betätigen.

Die Taskleiste

- ist abschaltbar
- wird beim ersten Aufruf des Programms links oben auf dem Bildschirm dargestellt, danach immer an der zuletzt benutzten Position

- kann auf dem Desktop an eine freie Stelle verschoben werden
- enthält alle Schaltflächen der Standard-Symbolleiste und außerdem:

= Hauptfenster zeigen = Programm beenden

6.3.2 Menüleiste

■ Datei

- ◆ Beenden: Programm beenden (auch mit Tastenkombination [Alt]+[F4])

■ Kommunikation (wie Schnittstellenfenster)

- ◆ COM1, COM2, COM3, COM4: Online-Verbindung herstellen
- ◆ Deaktivieren: Verbindung trennen (ausführen, wenn nach einer zwischenzeitlichen Trennung ein neuer Verbindungsaufbau erfolgen soll; so wird die entsprechende Schnittstellentaste wieder freigeschaltet)
- ◆ 57600…9600 Baud: Übertragungsrate wählen (Default: 19200 Baud)

■ Ansicht

- ◆ Symbolleiste, Statuszeile, Taskleiste: Ein- oder Ausblenden

■ Einstellungen

- ◆ Sprache: Wahl einer Sprachversion für die Darstellung der Programmtexte. Hierzu folgende Erläuterungen:

Die Bediensoftware BB2100K kann vom Anwender im gewissen Umfang an eigene Bedürfnisse angepasst werden. Dies bezieht sich auf die sprachenabhängige Darstellung von Programmtexten und die Möglichkeit, nicht benötigte Menüpunkte oder Parameter auszublenden. Dazu befinden sich im Programmverzeichnis Dateien mit der Erweiterung ".ini", die mit einem ASCII-Texteditor bearbeitet werden können.

Für jeden der 5 Sprachen-Menüpunkte existiert eine eigene Initialisierungsdatei:

1. Menüpunkt (*deutsch*) → 01_text.ini
2. Menüpunkt (*englisch*) → 02_text.ini
3. Menüpunkt (*französisch*) → 03_text.ini

4/5. Menüpunkt (*andere1/2*) → 04/05_text.ini

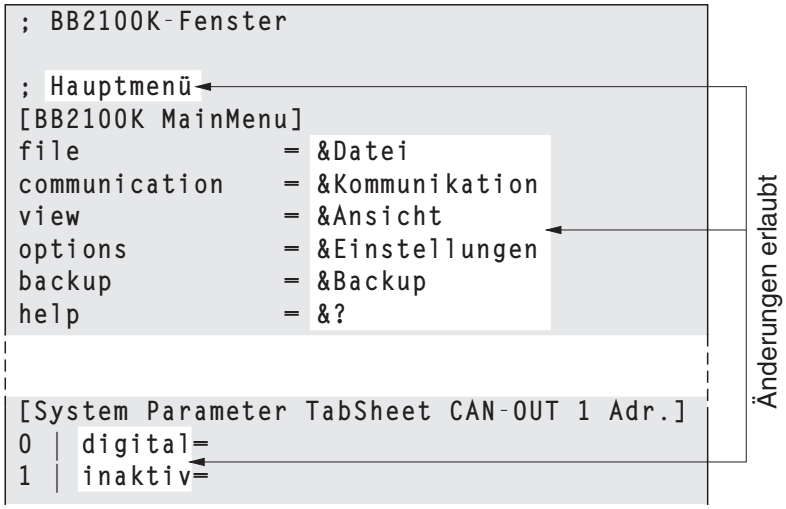
ohne Zuordnung (als "Urversion“ in Englisch): text.ini

Bei der Bearbeitung einer Initialisierungsdatei sind folgende Einschränkungen zu beachten:

- Text in eckigen Klammern wie z. B. "[BB2100K MainMenu]" darf nicht verändert werden
- Bei Schlüsselwörtern nur Texte **rechts** vom Gleichheitszeichen verändern (siehe Beispiel weiter unten)
- Bei Listentext-Einträgen (beginnen mit einer Nummer gefolgt von einem Trennstrich "|", z. B. "2 | Start=") dürfen die Nummern nicht gelöscht oder

überschrieben werden. Der übrige Text – hier links vom Gleichheitszeichen – kann geändert werden. Die Reihenfolge der Einträge legt die Darstellung der Varianten im Programm fest.

- Ein "&" in Menüeinträgen macht den folgenden Buchstaben zu einem "Hotkey" (Ausführen des Menüpunktes mit der Tastenkombination [Alt] + Buchstabe) und kennzeichnet ihn im Menü durch einen Unterstrich.



Sollte eine der Initialisierungsdateien nicht vorhanden sein, wird auf programminterne, deutsche Standardtexte zurückgegriffen. In der Eingabemaske für Systemparameter werden die Programmtexte dann grau statt schwarz dargestellt und die zugeordneten Eingabefelder sind inaktiv.

Da die Anwendungstexte (Menüs, Infos und Buttons) beliebig geändert werden können, sind Unterschiede in der Programmdarstellung am PC und in dieser Beschreibung möglich.

Zum Deaktivieren einzelner Parameter oder zur Einschränkung von Auswahlmöglichkeiten in der Eingabemaske können die zugehörigen Texteinträge mit einem "**;**" auskommentiert werden. Beispiel für einen Achsenparameter, bei dem die Parameterüberschrift und alle Auswahlmöglichkeiten ausgeblendet werden:

;[System Parameter MotionPLC TabSheet Other Start->Start]
;0 | mit Einkuppeln=
;1 | ohne Einkuppeln=

Dem versierten Anwender bietet sich noch eine weitere Möglichkeit: Es kann eine zusätzliche Registerkarte (→ Abschnitt 6.4) selbst erzeugt und mit beliebigen Einträgen versehen werden. Hierfür stehen bis zu jeweils 15 Eingabefelder (links) und Auswahlfelder (rechts) zur Verfügung, mit fester Parameterzuordnung (para[501]…[515] und para[516]…[530]).

Zur Demonstration befindet sich auf der CD die Datei "s_text.ini" (in Englisch), die beispielhaft Einträge für die Registerkarte "Special Functions" enthält. Durch Umbenennen der Datei beispielsweise nach "05_text.ini" kann das Ergebnis im Parametereditor betrachtet werden, wenn für die Sprache "andere 2" gewählt wird. Der interne Registername ist "special functions" und die damit verbundenen Variablen beginnen alle mit "special".

Diese Definitionen dürfen nicht verändert werden, wohl jedoch der auf dem Registerreiter dargestellte Name (hier ebenfalls "Special Functions") und die Label-Zuweisungen (Parameternamen).

Die definierten Parameter können dann zusammen mit den Standard-Systemparametern (Nummern < 500) übertragen und vom SPS-Programm in der MotionPLC verarbeitet werden (siehe auch "Aufrufparameter" in Abschnitt 6.2).

■ Backup

- Moduldaten >>> Datei (Backup)
  Alle Systemparameter und Kurven in der MotionPLC werden in einem speziellen Format in eine Datei gespeichert; der Dateiname und das Speichermedium sind frei wählbar, Standard-Dateierweiterung ist ".dat".
- Moduldaten <<< Datei (Restore)
  Alle Systemparameter und Kurven in der MotionPLC (RAM und FLASH) werden mit den Daten aus einer anzugebenden Backup-Datei überschrieben. Nach dem Restore-Vorgang wird automatisch der gesamte Systemparameterspeicher von der MotionPLC zum Programm übertragen.
- PLC-PRG >>> Datei (Backup)
  Das SPS-Programm wird in einem speziellen Format in eine Datei gespeichert; der Dateiname und das Speichermedium sind frei wählbar, Standard-Dateierweiterung ist ".plp".
- PLC-PRG <<< Datei (Restore)
  Das SPS-Programm im Flash-Speicher wird mit den Daten aus einer anzugebenden Backup-Datei überschrieben.
- PLC-Daten 1 >>> Datei (Backup)
  Der Inhalt der Flash-Bank 1 wird in eine Datei gespeichert; der Dateiname und das Speichermedium sind frei wählbar, Standard-Dateierweiterung ist ".pld".
- PLC-Daten 1 <<< Datei (Restore)
  Die Flash-Bank 1 wird mit den Daten aus einer anzugebenden Backup-Datei überschrieben.
- PLC-Daten 2 >>> Datei, PLC-Daten 2 <<< Datei
  wie vor, jedoch für Flash-Bank 2
- NVRAM >>> Datei (Backup)
  Der Inhalt des nichtflüchtigen Speichers (NV-RAM) wird in eine Datei gespeichert; der Dateiname und das Speichermedium sind frei wählbar, Standard-Dateierweiterung ist ".nvr".
- NVRAM <<< Datei (Restore)
  Das NV-RAM wird mit den Daten aus einer anzugebenden Backup-Datei überschrieben.

Vor der endgültigen Ausführung der jeweiligen Funktion muss noch eine Sicherheitsabfrage bestätigt und das System-Kennwort (9228) eingegeben

werden, falls dies nicht bereits schon einmal an anderer Stelle geschehen ist. Die Ausführung der Funktionen nimmt einige Minuten in Anspruch!

■ ? (Hilfe, Info)

Eine Hilfefunktion ist derzeit noch nicht verfügbar. Es wird lediglich ein Infofenster geöffnet, das unter anderem die Versionsnummer des Programms liefert.

6.3.3 Symbolleiste

Konfigurationsmasken für die Anwendungen Fliegende Säge (→ S. 79) und Rotierendes Messer (→ S. 81)

Kurveneditor (→ S. 67)

Aufruf der separaten Inbetriebnahmesoftware zum Servoumrichter

Start der Servicemaske mit Software-Oszilloskop (→ S. 82)

Systemparameter-Editor (→ S. 47)

Info-Funktion (wie "?" in der Menüleiste, s. o.)

6.3.4 Statuszeile

Die Statuszeile gibt Auskunft über den Zustand der Kommunikation zwischen PC und MotionPLC: Online oder Offline; außerdem im Online-Zustand: Angabe des Gerätetyps und der Softwareversion.

6.3.5 Terminalbetrieb

Bei bestehender Online-Verbindung mit der MotionPLC wird im Ausgabefenster die stattfindende Kommunikation protokolliert. Es kann auch eine "manuelle" Kommunikation über ASCII-Kommandos durchgeführt werden. Diese Möglichkeit sollte aber bei laufendem SPS-Programm nicht genutzt werden. Es könnten sonst unerwartete Zustände auftreten!

Durch Eingabe von [?] [ENTER] im Eingabefenster oder bei Betätigen des Buttons

werden die zur Verfügung stehenden Kommandos im Ausgabefenster aufgelistet (Darstellung kann variieren):

```
*********************************************************
*   MotionPLC GEL8240 Nr. 0  Version SW001.017 HW 300 *
*********************************************************
 sc => Select device
 READ
 ra => Curve no.
 rb => CAN IN 1-4
 re => CAN_CTL_STAT + CAN_OBJ_NEW_DAT
 rh => Read selected Axis
 rm => Master sim. frequency
 rn => No. of sections
 ro => Section outputs from buffered cam
 rr => RAM parameter
 rt => Device type + firmware version
 rx => End position x from buffered cam
 ry => End position y from buffered cam
 r0 => Master pos.|Slave pos.
 r1 => Master pos.|Slave nom. pos.
 r2 => Master pos.|Curve pos.
 r3 => Master pos.|Delta_s
 r4 => Master pos.|Slave velocity
 r5 => Positions of slave 1-5
 WRITE
 wa => Curve no.
 wf => RAM to FLASH
 wh => Select Axis
 wl => Run loader
 wm => Master sim. frequency
 wn => Copy cam into buffer
 wo => Section outputs to buffered cam
 wr => RAM parameter
 wu => Restore cam from buffer (in Stop mode only)
 ww => Restore cam from buffer
 wx => End position x to buffered cam
 wy => End position y to buffered cam

 ?  => This help screen
*********************************************************
```

Erläuterungen:

Übergabeparameter werden durch jeweils ein Leerzeichen vom Befehlskürzel getrennt eingegeben.

Bei einem fehlerhaften Schreibbefehl (**w**…) wird anstelle der "normalen" Antwort (Wiederholung des Befehls) einer der Codes "er 1"…"er 5" zurückgeliefert. Die Nummern 1…5 entsprechen den Übertragungsfehler-Nummern des Abschnitts 7.1. Beispielsweise signalisiert "er 5", dass eine falsche Kurven-, Abschnitts- oder Parameternummer eingegeben wurde.

sc Gerät mit der anzugebenen Nummer anwählen

Alle nachfolgenden Befehle beziehen sich dann auf dieses Gerät. Es kann aber auch mit jedem einzelnen Befehl ein anderes Gerät direkt adressiert werden, indem vor dem Befehl ein "s" und nach ihm die Gerätenummer angegeben wird; z. B. fragt "**s**r0 5" die Master- und Slave-Istpositionen der MotionPLC mit der festgelegten Nummer 5 ab; auf dieses Gerät beziehen sich jetzt auch alle nachfolgenden Befehle.

Ein Gerät mit der Nummer 0 antwortet immer, deshalb darf in einem RS-485-Netz kein Gerät mit dieser Nummer verwendet werden.

- Übergabeparameter: Gerätenummer

ra Aktuelle Kurvennummer auslesen

- Übergabeparameter: –

rb Die 4 niederwertigen Longs der 4 IN-Objekte auf dem CAN-Bus auslesen

- Übergabeparameter: –

re Auslesen bestimmter Register des CAN-Controllers

- Übergabeparameter: Objektnummer
  (bezeichnet z. B. ein bestimmtes CAN-Objekt: 1…4 = Eingänge, 5…8 = Ausgänge; 9 = CAN Guard; 12 = Sync-Objekt)
- Beispiel-Antwort: *re 6144 1* mit:

  6144 = Inhalt des Steuer- und Zustandsregisters (Format Word, Zustandsregister = MSB); oberstes Bit ("BusOff") = 1 ⇒ Busfehler (alle Werte ≥32768 [8000h]); Bit 6 = 1 ⇒ "Warning", z. B. offene Leitung (16384 [4000h] … 32767 [7FFFh] und 49152 [C000h] … 65535 [FFFFh]); die Bedeutung der anderen Bits ist von untergeordneter Bedeutung

  1 = neue Daten wurden vom angegebenen Objekt empfangen; nach Auslesen dieses Zustandsbits wird es zurückgesetzt (→ 0)

rh Aktuelle Slave-Nummer auslesen (wie mit "wh" gesetzt)

- Übergabeparameter: –

rm Aktuelle Master-Simulationsgeschwindigkeit auslesen (in Inkr./s)

- Übergabeparameter: –

rn Anzahl der definierten Abschnitte einer Kurve auslesen

- Übergabeparameter: Kurvennummer

ro Bewegungsart und programmierte Ausgänge eines Abschnitts der im Puffer befindlichen Kurve auslesen, die zuvor mittels *wn* dorthin kopiert wurde

- Übergabeparameter: Abschnittsnummer
- Beispiel-Antwort: *ro 1 22 5* mit:

  1: Abschnittsnummer

  22: Bewegungsart:
  - 5 = v = constant
  - 6 = v = 0
  - 11 = P1 → P2, harmonisch
  - 12 = P → v, harmonisch
  - 13 = v → P, harmonisch
  - 21 = P1 → P2, zykloid
  - 22 = P → v, zykloid
  - 23 = v → P, zykloid
  - 24 = v1 → v2 (zykloid)

  5: Ausgangsbyte (hier Out 1 + Out 3)

rr Parameter-Wert/Variante im RAM (32 Bit) auslesen

- Übergabeparameter: Parameternummer

rt Gerätetyp sowie Software- und Hardwareversion auslesen

- Übergabeparameter: –

rx Bewegungsart (siehe *ro*) und x-Endwert eines Abschnitts der im Puffer befindlichen Kurve auslesen, die zuvor mittels *wn* dorthin kopiert wurde

➧ Übergabeparameter: Abschnittsnummer

ry wie vor, jedoch für den y-Endwert

r0 Istpositionen von Master und Slave (je 2 Longs) auslesen; die Nummer des Slaves wird mit *wh* festgelegt (Default: 1)

➧ Übergabeparameter: –

r1 Master-Istposition und der Slave-Sollposition auslesen (Slave-Nummer siehe *r0*)

➧ Übergabeparameter: –

r2 Master-Istposition und die berechnete Slave-Kurvenposition auslesen (Slave-Nummer siehe *r0*)

➧ Übergabeparameter: –

r3 Master-Istposition und Slave-Schleppabstand auslesen (Slave-Nummer siehe *r0*)

➧ Übergabeparameter: –

r4 Master-Istposition und Slave-Geschwindigkeit auslesen (Slave-Nummer siehe *r0*)

➧ Übergabeparameter: –

r5 Istpositionen der ersten 5 Slaves auslesen

➧ Übergabeparameter: –

wa Kurvennummer vorgeben

➧ Übergabeparameter: Kurvennummer

wf RAM in den Flash-Speicher sichern (die Antwort erfolgt nach einigen Sekunden)

➧ Übergabeparameter: –

wh Slave-Achse für das Auslesen von Daten über *r0*…*r4* vorgeben

➧ Übergabeparameter: Slave-Nummer (1…7)

wl Systemparameterwerte im RAM übernehmen und berechnen (Loader-Funktion)

Die Antwort erfolgt nach ca. 1 s entweder mit 0 (Null) bei Fehlerfreiheit oder mit der Nummer des fehlerhaften Parameters (siehe auch den "!"-Hinweis auf Seite 48).

Nach erfolgreicher Überprüfung der Parameter werden diese **sofort aktiv**, also auch im evtl. **laufenden Betrieb**! Führen Sie deshalb diese Funktion nur dann aus, wenn Sie sich **völlig sicher** sind, dass alle zuvor in das RAM geschriebenen Parameterwerte **für die Anwendung geeignet** sind.

Es gibt einige Parameter, die direkt nach ihrer Übertragung aktiv werden, also auch ohne vorherigen Loader-Aufruf; siehe

dazu die Erläuterungen in Abschnitt 6.4.

- Übergabeparameter: –

wm Master-Simulationsgeschwindigkeit vorgeben; es erfolgt eine automatische Begrenzung auf den in para[121] festgelegten Maximalwert)

- Übergabeparameter: Geschwindigkeitswert in Inkr./s

wn Kurve aus dem RAM in einen Puffer kopieren; mit den Befehlen *ro*, *rx*, *ry*, *wo*, *wu*, *ww*, *wx*, *wy* kann dann auf diese Kurve zugegriffen werden

Voraussetzung: Kurvennummer und Abschnittzahl sind positiv und kleiner als die Maximalwerte

- Übergabeparameter: Kurvennummer und Anzahl der Abschnitte
- Beispiel: Für Abschnitt 3 von Kurve Nr. 5 (7 Abschnitte) soll der Masterbereich (1000 bis 2000) um 500 verkürzt werden.

Senden	Antwort	Kommentar
wn 5 7	wn 5 7	Kurve 5 wird komplett in den Zwischenpuffer übertragen
rx 3	rx 3 5 2000	zur Kontrolle wird die Bewegungsart von Abschnitt 3 gelesen: 5 (v = const., siehe *ro*); nicht erlaubt wäre 24
wx 3 1500	wx 3 1500	Master-Endwert des 3. Abschnitts um 500 auf 1500 verringern und Abschnitte neu berechnen
ww 5	ww 5	die 7 Abschnitte der Kurve im Zwischenpuffer in Kurve Nr. 5 zurückschreiben
wf	wf	Werte in den Flash-Speicher sichern

wo Ausgänge eines Abschnitts für eine Kurve im Puffer setzen, die zuvor mittels *wn* dorthin kopiert wurde

- Übergabeparameter: Abschnittsnummer und Ausgangsbyte

wr Parameterwert in das RAM schreiben (bei Fehlerfreiheit wird dieser erst gültig nach Ausführung der Funktion *wl*)

- Übergabeparameter: Parameternummer und Wert (32 Bit)

wu Kurve aus dem Puffer in das RAM zurückspeichern

Soll eine vorhandene Kurve überschrieben werden, dann muss sie inaktiv sein, d. h. sie darf nicht gestartet sein (siehe auch *ww*).

Voraussetzung: Kurvennummer positiv und kleiner als der Maximalwert

- Übergabeparameter: Kurvennummer

ww Kurve aus dem Puffer in das RAM zurückspeichern

Dieser Befehl kann auch auf eine bereits gestartete Kurve angewandt werden; sollte sich dabei für den aktuellen x-Wert der zugehörige y-Wert geändert haben, so wird ein entsprechender Einkuppelvorgang durchgeführt. Dadurch kann ein gerade bearbeitetes Werkstück **unbrauchbar** werden!

- Übergabeparameter: Kurvennummer

wx x-Endwert eines Abschnitts der im Puffer befindlichen Kurve überschreiben, die zuvor mittels *wn* dorthin kopiert wurde

Es wird für diesen Abschnitt der y-Endwert neu berechnet und alle nachfolgenden Abschnitte um Δx und Δy verschoben. Für einen erfolgreichen Schreibvorgang müssen folgende Bedingungen erfüllt sein (andernfalls wird der alte x-Endwert zurückgeliefert):

a) Eingabewert > Endwert des vorherigen Abschnitts
b) 0 < Abschnittsnummer $\leq$ Nummer des letzten Abschnitts
c) Bewegungsart des Abschnitts $\neq$ "v1 $\rightarrow$ v2" (24)

➧ Übergabeparameter: Abschnittsnummer und neue Position

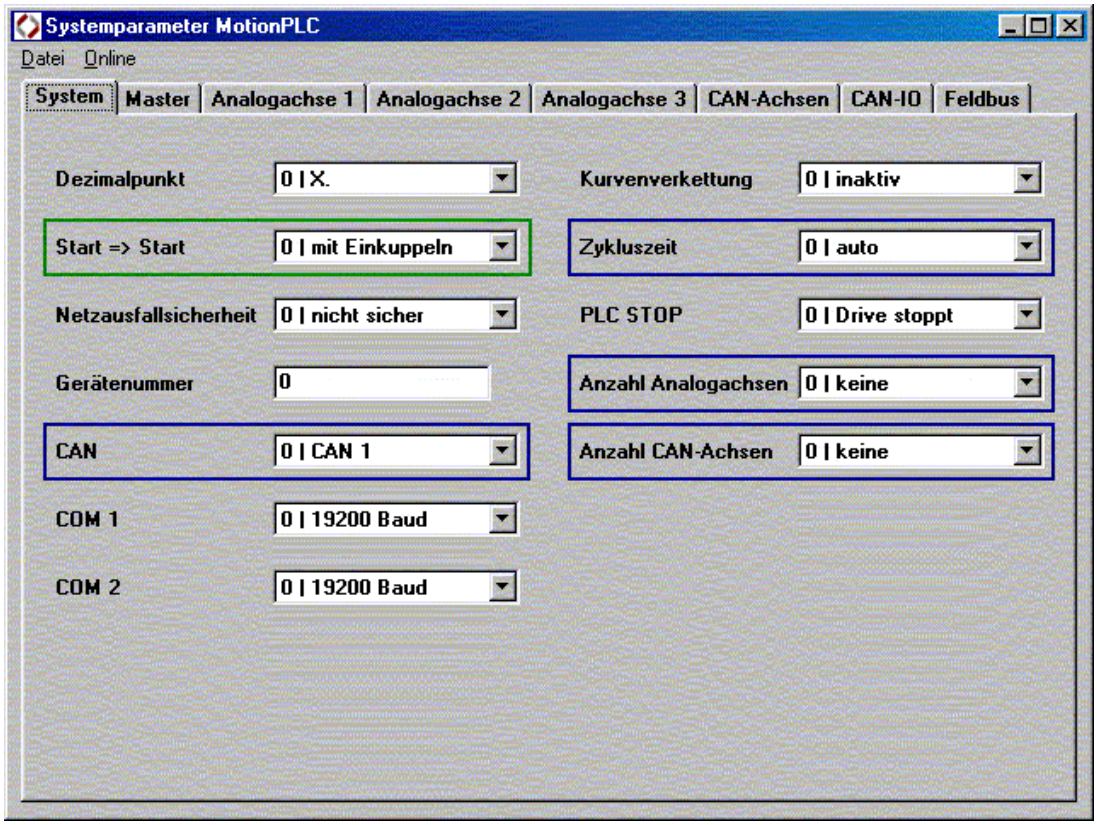
wy wie vor, jedoch für den y-Endwert

Es gelten die Bedingungen b und c von *wx*.

6.4 Systemparameter

Über die Schaltfläche in der Task- oder Symbolleiste wird der Parametereditor geöffnet, mit dem die geräte- und anlagenspezifischen Parameter eingestellt werden. Wenn zu diesem Zeitpunkt keine Kommunikationsverbindung zu einer MotionPLC besteht, muss zuerst der Gerätetyp ausgewählt werden, für den Parameter offline bearbeitet werden sollen – in diesem Fall "MotionPLC" (BB2100K bedient die beiden Geräte MotionPLC GEL 824x und MotionCard LD 100 gleichermaßen).

Die Systemparameter sind nach ihrer Funktion über mehrere sogenannte Registerkarten verteilt (in folgender Grafik dargestellt für das Register "System").



Der Editor bietet folgende Möglichkeiten:

- Laden und Bearbeiten einer auf Datenträger abgelegten Parameterdatei:
  Menüpunkt *Datei/Öffnen*
  Diese Dateien besitzen standardmäßig die Erweiterung ".par".
- Laden und Bearbeiten des Parametersatzes im RAM der MotionPLC:
  Menüpunkt *Online/Parameter empfangen*
  Dazu muss natürlich eine Online-Verbindung bestehen. Nach dem Verbindungsaufbau werden automatisch alle Parameter von der MotionPLC in den Editor geladen, sofern keine Einschränkung über einen Aufrufparameter vorgenommen wurde (→ Abschnitt 6.2).
- Speichern der Parameter auf Datenträger: Menüpunkt *Datei/Speichern unter*

- Übertragen des Parametersatzes aus dem Editor in das RAM der Motion-PLC mit anschließender Überprüfung (Loader-Funktion): Menüpunkt *Online/Parameter senden*
  Dazu muss natürlich eine Online-Verbindung bestehen. Der Eintrag "RAM => FLASH" bedeutet, dass die Parameter zusammen mit den Kurven aus dem RAM stromausfallsicher in der MotionPLC gespeichert werden).

  ⚠ Während der Flash-Speicherung wird ein eventuell gestartetes SPS-Programm angehalten.

  Die meisten Parameter werden am Ende der Übertragung sofort aktiv, so dass bei ungünstigen Werten kritische Situationen für Personen im Anlagenbereich und für die Anlage selbst auftreten können, wenn der Antrieb bereits gestartet war.

  Überprüfen Sie deshalb jeden zu verändernden Parameter vor der Übertragung bewusst und sorgfältig auf korrekte Anwendbarkeit und die möglichen Auswirkungen.

! Bei einem **fehlerhaften Parameter** erscheint am Ende der Übertragung ein Fenster, in dem auf einen Übertragungsfehler hingewiesen und die Nummer des Parameters angegeben wird (siehe Info weiter unten). Die zuvor übermittelten Parameter werden nicht in den stromausfallsicheren Flash-Speicher übernommen, falls dies über den entsprechenden Menüeintrag gewählt wurde.

War der Antrieb zum Zeitpunkt des Fehlerauftritts gestartet, so wird er jetzt gestoppt (Auskuppelvorgang) und kann bis zur Behebung des Fehlerzustands **weder gestartet noch manuell verfahren** werden. Heben Sie den Fehlerzustand auf, indem Sie den betreffenden Parameter korrigieren und die Systemparameter erneut übertragen.

Tipp Lässt sich der Antrieb **nicht starten**, lesen Sie zunächst einmal die Systemparameter aus der MotionPLC aus und überprüfen Sie jede Parametereinstellung auf ihre Gültigkeit.

Die Parameterwerte bleiben auch nach Schließen des Editorfensters (Menü *Datei/Beenden*) erhalten und können nach erneutem Öffnen des Editors weiter bearbeitet werden.

Die zu ändernde Parametergruppe wird über die entsprechende Registerkarte ausgewählt. Der jeweils gewünschte Wert für einen Parameter wird – abhängig von dessen Typ – entweder über die Tastatur eingegeben oder aus einer sogenannten Dropdown-Liste gewählt (über die Pfeiltaste oder durch Eingabe der Nummer links vom Trennstrich im Listeneintrag).

Im Online-Betrieb kann nach Klicken mit der rechten Maustaste in einen freien Bereich der Registerkarte der zuletzt geänderte Parameter (Nummer wird angezeigt) in die MotionPLC übertragen werden, wahlweise mit Aufruf des Loaders, der alle bis dahin ohne Loader übertragenen Parameter überprüft,

die erforderlichen Berechnungen ausführt und dadurch erst die vorgenommenen Änderungen wirksam werden lässt (Ausnahmen siehe folgende Punkte).

Erläuterungen zur Darstellung:

a) **Rot** hinterlegte Fenster

Wurde BB2100K mit dem Aufrufparameter ***np*** gestartet (→ S. 35), so wird der Hintergrund aller Systemparameterfenster rot dargestellt. Dadurch wird signalisiert, dass beim Verbindungsaufbau keine Systemparameter ausgelesen wurden (dies geschieht auch nicht bei einer Neuverbindung). Die angezeigten Werte entsprechen also nicht denen im verbundenen Gerät, es sei denn sie wurden über die entsprechende Menüfunktion "manuell" ausgelesen.

b) Farbige Rahmen

Einige Parameterfelder sind von einem farbigen Rahmen umgeben. Die unterschiedlichen Farben signalisieren folgende Besonderheiten:

blau

Eine Änderung dieses in den Flash übertragenen Parameters wird erst nach erneutem Einschalten des Geräts wirksam und nicht wie bei fast allen anderen Parametern direkt nach der Übertragung.

grün

Eine Änderung dieses Parameters im **SPS-Programm** oder **Terminalbetrieb** (Schreibbefehl "wr …") wirkt sofort; es muss also nicht erst wie bei den anderen Parametern der Loader aufgerufen werden (Befehl "wl"). (Bei der Übertragung von Parametern aus dem Editor heraus wird die Loader-Funktion automatisch nach der Übertragung ausgeführt.)

In der nachfolgenden Beschreibung wird bei allen Parametern ein entsprechender Hinweis gegeben.

c) Parameternummern und -bezeichnungen

Sobald der Mauszeiger über einem Parameterfeld verweilt, wird ein Kurzhinweis ("Tooltip") in der Form para[131] dargestellt. Diese Information dient zur eindeutigen Identifizierung des Parameters in diesem Text, im Terminalbetrieb sowie in einem SPS-Programm und bei einem möglichen Übertragungsfehler, hervorgerufen durch einen ungültig programmierten Wert.

Die Zuordnung der Parameternummern ist fest, während die klartextliche Bezeichnung eines Parameters über die Text-Initialisierungsdateien verändert werden kann (→ S. 38).

Außerdem können mittels der Parameternummer einzelne Parameter über die Terminalfunktion direkt in das RAM der MotionPLC geschrieben oder ausgelesen werden (→ Abschnitt 6.3.5).

Eine nach Nummern geordnete Parameterübersicht finden Sie vorne im Handbuch (hinter dem Inhaltsverzeichnis).

Im Parametereditor sind nach dem Start im Offline-Betrieb alle Variantennummern (= Einstellmöglichkeiten eines Parameters) sowie alle Werte auf 0 gesetzt.

6.4.1 System

■ Dezimalpunkt para[101]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Format für die Darstellung und Eingabe von Sollwerten im Kurveneditor und in den Anwendungsmasken

Auswahl: keine … 4 Dezimalstellen (0 … 4)

■ Start => Start para[181]

SPS/Terminal: Änderung sofort aktiv

Modus für den Kurvenwechsel im gestarteten Zustand

Beim Start in eine Kurve erfolgt standardmäßig immer ein Einkuppelvorgang, der eine bestimmte Zeit in Anspruch nimmt. Erfolgt jedoch die Umschaltung von einer Kurve auf die andere zu einem Zeitpunkt, in dem die Kurven etwa den gleichen Verlauf und die gleiche y-Position aufweisen, kann es vorteilhaft sein, den Einkuppelvorgang zu unterbinden. Dazu dient dieser Parameter.

Auswahl: mit / ohne Einkuppeln (0 / 1)
Zweite Variante nur wählen, wenn sichergestellt ist, dass die Abschnitte der beiden Kurven im Moment des Umschaltens identisch sind; andernfalls erfolgt eine ruckhafte Bewegung des Slaves.

■ Stromausfallsicherheit para[201]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Die Istpositionen von Master und Slave sowie die Kurvennummer können stromausfallsicher im Flash-Speicher abgelegt werden, so dass sie beim nächsten Einschalten der MotionPLC wieder zur Verfügung stehen.

Auswahl:
- nicht sichern (0)
- wie vor (Variante nur aus Kompatibilitätsgründen vorhanden) (1)
- sichern (2)
- wie vor (Variante nur aus Kompatibilitätsgründen vorhanden) (3)

■ Gerätenummer para[203]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hiermit wird dem jeweilige Gerät am RS485-Bus eine Ansprechadresse zugewiesen. Befinden sich mehrere Geräte am Bus, darf keines die Nummer 0

besitzen, da dieses sonst immer antworten würde, unabhängig von der vorgenommenen Geräteanwahl.

Eingabe: 0 … 31

■ CAN para[205]

SPS/Terminal/Editor: Änderung erst aktiv nach Wiedereinschalten (vorher speichern!)

Festlegung der Schnittstelle für die Standard-CAN-Bus-Funktionen: → Abschnitt 6.4.5, S. 63. Der jeweils andere CAN-Bus kann dann über die CAN-Netzwerk-Funktionen (CAN Link, C-Net) der SPS-Programmierung angesprochen oder für die Steuerung von CAN-Achsen verwendet werden (para[451] > 0, → S. 60).

Auswahl: CAN 1/2 (0 / 1)

■ COM 1 para[207]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Übertragungsrate (Baudrate) für die erste serielle Schnittstelle

Auswahl: 19200 / 9600 / 38400 / 56700 Baud (0… 3)

■ COM 2 para[208]

wie vor, jedoch für die zweite serielle Schnittstelle

■ Kurvenverkettung para[209]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Mit der Kurvenverkettung können mehrere Einzelkurven zu einer Gesamtkurve verknüpft werden. So können größere Kurven d. h. mehr als 30 Abschnitte realisiert werden. Sinnvoll ist dies allerdings nur in Verbindung mit Achsinterpolationen (siehe Info weiter unten) und SPS-Programmen.

Der Master-Istwert wird in diesem Modus am Ende einer Kurve nicht auf 0 gesetzt, sondern läuft kontinuierlich weiter bis zu dem im SPS-Programm vorgegebenen Endwert. Bei Erreichen des 30. Abschnitts einer Einzelkurve in Vorwärtsrichtung wird dann zur nächsten Kurve weiter geschaltet. Diese muss an der Einsprungstelle (gleicher Master-x-Wert wie bei der vorherigen Kurve) so verlaufen, dass der Übergang ruckfrei erfolgt. Die Interpolationsbibliotheken (siehe Info weiter unten) berücksichtigen dies und verwenden dazu den Abschnitt 1. Abschnitt 0 besitzt hierbei nur eine Dummy-Funktion, bei der ein konstanter Kurvenverlauf in Höhe des y-Wertes zu Beginn von Abschnitt 1 vorgegeben wird. Entsprechendes gilt für eine Positionierung in Rückwärtsrichtung (Abschnitt 1 von Kurve *n* → Abschnitt 30 von Kurve *n*-1). Die verketteten Kurven müssen fortlaufend nummeriert sein, andernfalls wird die Positionierung gestoppt.

Auswahl: inaktiv / aktiv (0 / 1)

2D-/3D-Kurveninterpolation:

Diese erweiterte CNC-Funktionalität ermöglicht die Realisierung von 2D- oder 3D-Kurveninterpolationen: Linear-Interpolation von bis zu 5 Achsen, Helix- oder Kugel-Interpolation von 3 Achsen, Kreis-Interpolation von 2 Achsen und weitere sinus- oder cosinusförmige Interpolationen.

Da die Programmierung solcher Kurven mit dem Standard-Kurveneditor (fast) nicht möglich ist, werden die beiden CoDeSys-Bibliotheken CNC_2D.lib und CNC_3D.lib zur Verfügung gestellt (auf der mitgelieferten CD-ROM; zwar zugeordnet der MotionCard LD 100, aber auch auf die MotionPLC anwendbar). Dazu gehören noch die beiden Beispielprogramme LD100_CNC_2D.pro und LD100_CNC_3D.pro, mit denen die Nutzung der Bibliotheken demonstriert werden soll. Sie können von einem (übergeordneten) PC-Programm Daten für die Interpolation empfangen. Ein solches Programm muss nach eigenen Bedürfnissen selbst erstellt werden (Firmenversion in Arbeit).

■ Zykluszeit para[211]

SPS/Terminal/Editor: Änderung erst aktiv nach Wiedereinschalten (vorher speichern!)

Die Standard-Zykluszeit für die Achsregelung beträgt 1 ms pro verwendeter Achse (also 7 ms bei 7 Achsen).

Wenn weniger als 7 Achsen genutzt werden und die Ansprüche an die Regeldynamik nicht so hoch sind, kann diese Zykluszeit auch erhöht werden, um so mehr Rechenzeit für die Abarbeitung des internen SPS-Programms zu erhalten.

Andererseits kann für eine höhere Regeldynamik die Zykluszeit auch verkürzt werden – zu Lasten der Abarbeitungszeit des SPS-Programms. Dabei darf jedoch ein bestimmter **Minimal**wert nicht unterschritten werden, der durch folgende Bedingungen festgelegt ist:

- Zeitanteil pro Achse = 0,5 ms
- bei 3D-Interpolation:
  zusätzlicher Zeitanteil pro beteiligter Achse = 0,25 ms
- bei Verwendung von SSI-Gebern:
  Zeitanteil pro Geber = 0,25 ms
- bei Verwendung von CAN-Achsen (1…4):
  Zykluszeit ≥ 2 ms

Berechnungsbeispiele:

a) 1 CAN-Achse (Standardzykluszeit = 1 ms) ⇒ Zykluszeit auf 2 ms einstellen

b) 4 Achsen: 2× Analog mit SSI-Geber und 2× CAN ⇒ min. Zykluszeit = 4×0,5 ms + 2×0,25 ms = 2,5 ms (einstellbar: 3 ms); die Standardzykluszeit (Einstellung "auto") würde 4×1 ms = 4 ms betragen

Bei Verwendung von 4 CAN-Achsen mit einer eingestellten Zykluszeit von 2 ms wird der CAN-Bus mit einer Übertragungsrate von 1 MBaud betrieben (Standard: 500 kBaud).

Bei Königswellenanwendungen mit mehreren MotionPLCs muss bei allen beteiligten Geräten die gleiche Zykluszeit eingestellt werden ⇒ identische Zykluszeit für alle Achsen.

Auswahl: automatisch, 1 … 7 ms (0 …7)

■ PLC STOP para[251]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hiermit kann festgelegt werden, ob alle laufenden Antriebe mit Stopp des SPS-Programms (Low-Pegel an Klemme I3.7) angehalten werden sollen.

Auswahl: Antriebe anhalten / nicht anhalten (0 / 1)

■ Anzahl Analogachsen para [332]

SPS/Terminal/Editor: Änderung erst aktiv nach Wiedereinschalten (vorher speichern!)

Auswahl: keine, 1 … 3 (0 … 3)

■ Anzahl CAN-Achsen para [451]

SPS/Terminal/Editor: Änderung erst aktiv nach Wiedereinschalten (vorher speichern!)

Auswahl: keine, 1 … 4 (0 … 4)

Wenn gleichzeitig Analog- und CAN-Achsen als Slaves verwendet werden, beginnt die Zuordnung der fortlaufenden Nummern (Ansprechadresse im SPS-Programm) bei den Analogachsen.
Beispiel 1: 2× Analog und 2× CAN ⇒ 1. CAN-Achse = Achse 3
Beispiel 2: 0× Analog und 2× CAN ⇒ 1. CAN-Achse = Achse 1
(Achse 0 ist die Master-Achse.)

Bei Verwendung von 4 CAN-Achsen mit einer eingestellten Zykluszeit (para[211]) von 2 ms wird der CAN-Bus mit einer Übertragungsrate von 1 MBaud betrieben (Standard: 500 kBaud).

Die hier vorgenommene Einstellung wirkt sich auf die Funktionalität des alternativen (zweiten) CAN-Bus aus: Bei 0 können im SPS-Programm die implementierten CAN-Netzwerkfunktionen verwendet werden; in allen anderen Fällen steht der CAN-Bus nur für die Achssteuerung zur Verfügung.

6.4.2 Master (Achse 0)

Die jeweilige Position der Master-Achse bestimmt als x-Koordinate die Sollposition für die Slave-Achse(n) als y-Koordinate im Kurvendiagramm.

Register: *Master (Achse 0)*

■ Absolute Datenbits para[109]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Anzahl der für die Absolutwertmessung der Istposition verwendeten Datenbits

Eingabe: 0 … 16

Falls der Geber eine höhere Auflösung als 16 Bit aufweist, muss der absolute Zählbereich (para[110]) entsprechend angepasst werden:

para[109] = 16
para[110] = Arbeitsbereich der Achse / $2^{\text{Auflösung} - 16}$

Beispiel: Multiturn-SSI-Geber mit Singleturn=14 Bit und Multiturn=4 Bit ($\Rightarrow$ 18 Datenbits), Arbeitsbereich 500 000 $\Rightarrow$
para[110]= 500 000 / $2^{18 - 16}$ = 500 000 / 4 = 125 000

■ Absoluter Zählbereich para[110]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Gewünschter Zählbereich für die Absolutwertmessung (siehe auch para[109])

■ Multiplikator para[111]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Dieser Parameter gilt nur bei Verwendung eines Inkrementalgebers für den Master-Antrieb (bei einem Absolutgeber bilden para[109] und para[110] den Multiplikator). Mit dem hier programmierten Wert werden die ankommenden Inkremente multipliziert, bevor sie in der Steuerung weiter verarbeitet werden.

Eingabe: 2^{-16} … 2^{16}; $0 \equiv 1$ (max. Fehler = 2^{-16})

Bei einer Änderung des Multiplikators im Terminalbetrieb oder über ein SPS-Programm muss der gewünschte Wert mit 10 000 multipliziert werden (0,1 $\rightarrow$ 1 000); beim Auslesen des Parameters muss entsprechend durch 10 000 geteilt werden, um den wirksamen Multiplikator zu erhalten.

■ Referenzwert para[113]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Dieser Wert wird beim Referenzsetzen in den Istwertzähler der Master-Achse geladen. Wenn die MotionPLC als Slave an einer Königswelle arbeitet, wird mit dem Wert ein Offset zum Königswellen-Master-Istwert festgelegt.

Eingabe: 0 … max. x-Wert der angewählten Kurve in Inkrementen

■ Referenzsetzen mit Start para[115]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Der Istwertzähler der Master-Achse kann mit dem Startsignal auf den Referenzwert aus para[113] gesetzt werden.

Auswahl: inaktiv / aktiv (0 / 1)

■ Richtung para[117]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Der Zählrichtung für die Master-Achse kann umgekehrt werden.

Auswahl: keine Umkehr / Umkehr (0 / 1)

■ Position para[119]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hier wird festgelegt wie die Positionswerte für den Master erzeugt werden.

Auswahl:

- Inkrementalgeber (0)
- Simulation (z. B. virtueller Positionierbefehl im SPS-Programm), wenn die MotionPLC als Königswellen-Master arbeitet oder CAN-Bus, wenn die MotionPLC als Königswellen-Slave arbeitet (1)
- Inkrementalgeber mit Filter (2) (para[121] $\neq$ 0!)
- Absolutwertgeber (3)
- Absolutwertgeber mit Filter (4) (para[121] $\neq$ 0!)
- Absolutwertgeber linear (5)

Wenn eine Absolutwertgeber-Variante gewählt wird, dürfen die Parameter para[109] und para[110] nicht 0 sein; andernfalls wird ein Parameterfehler erzeugt.

Die Variante 5 berücksichtigt einen speziellen Bewegungsablauf, bei dem der Master sich ständig hin und her bewegt (keine "unendliche" Bewegung in eine Richtung). Diese Einstellung bewirkt folgende Besonderheiten:

- die Master-Position wird in jedem Regelzyklus neu gebildet
- die Position wird auf 0 gesetzt, wenn der Istwert < 0 wird
- die Position wird auf den Wert 'Zählbereich – 1' gesetzt, sobald sie den in para[110] definierten Wert überschreitet

■ Quelle para[120]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hier wird festgelegt woher die Positionswerte für den Master kommen sollen.

Auswahl:

- Gebereingang E1 … E3 (inkremental oder absolut) (0 … 2)
- CAN-Achse 1…4 (3 … 6)

Wenn hier eine CAN-Variante und bei para [119] ein Inkrementalgeber gewählt wird, kann der Absolutwert auf dem CAN-Bus als relativer Positionswert verarbeitet werden, der bei nicht aktivierter Stromausfallsicherheit (para[201]) nach dem Einschalten immer mit 0 startet.

Register: *Master (Achse 0)*

■ v_max (maximale Geschwindigkeit; Filter 1) para[121]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Dieser Wert legt die Maximalgeschwindigkeit für die Simulation fest und begrenzt (filtert) die Master-Geschwindigkeit, wenn eine entsprechende Quelle gewählt ist: Simulation/Königswelle oder Geber mit Filter (→ para[119]).

! Für eine optimale Ausnutzung der Regelfunktionen sollte die Auflösung für die Positionswerte so gewählt werden, dass die vorzugebenden Geschwindigkeiten in der Größenordnung von 10^6 Inkr./s liegen.

Der kleinstmögliche Geschwindigkeitswert beträgt

1000 / (Regelabtastzeit in ms) Inkr./s,

also bei einer Regelabtastzeit beispielsweise von 2 ms 500 Inkr./s.

Der Wert 0 deaktiviert die Simulation und bewirkt eine totale Sperre des Masters.

■ a_max (maximale Beschleunigung; Filter 2) para[123]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Dieser Wert legt die Maximalbeschleunigung für die Simulation fest und begrenzt (filtert) die Master-Beschleunigung, um ruckartige Bewegungen des/der Slaves zu vermeiden. Dies gilt für die Istwert-Quellen Simulation/Königswelle und Geber mit Filter (→ para[119]).

Der Wert 0 deaktiviert die Simulation und Begrenzung der Master-Beschleunigung.

■ s_max Filter para[124]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Mit diesem Parameter kann die mit para[121]/[123] eingestellte Filterwirkung begrenzt werden, um zu verhindern, dass der Abstand zwischen der "echten" Master-Position und der gefilterten zu groß wird. Bei Erreichen des programmierten Maximalabstands wird die Begrenzung der Beschleunigung zurückgenommen.

Der Wert ist abhängig von der Stabilität des Master-Gebers und muss kleiner sein als der halbe x-Bereich der kürzesten Kurve, um zu verhindern, dass der Slave "trudelnde" Bewegungen ausführt.

Wenn der Master bei gestarteter Kurve referenziert werden soll (z. B. über Markenerkennung), muss der Abstand zwischen der aktuellen Master-Position und dem Referenzwert kleiner sein als der hier festgelegte Wert.

■ Königswelle para[125]

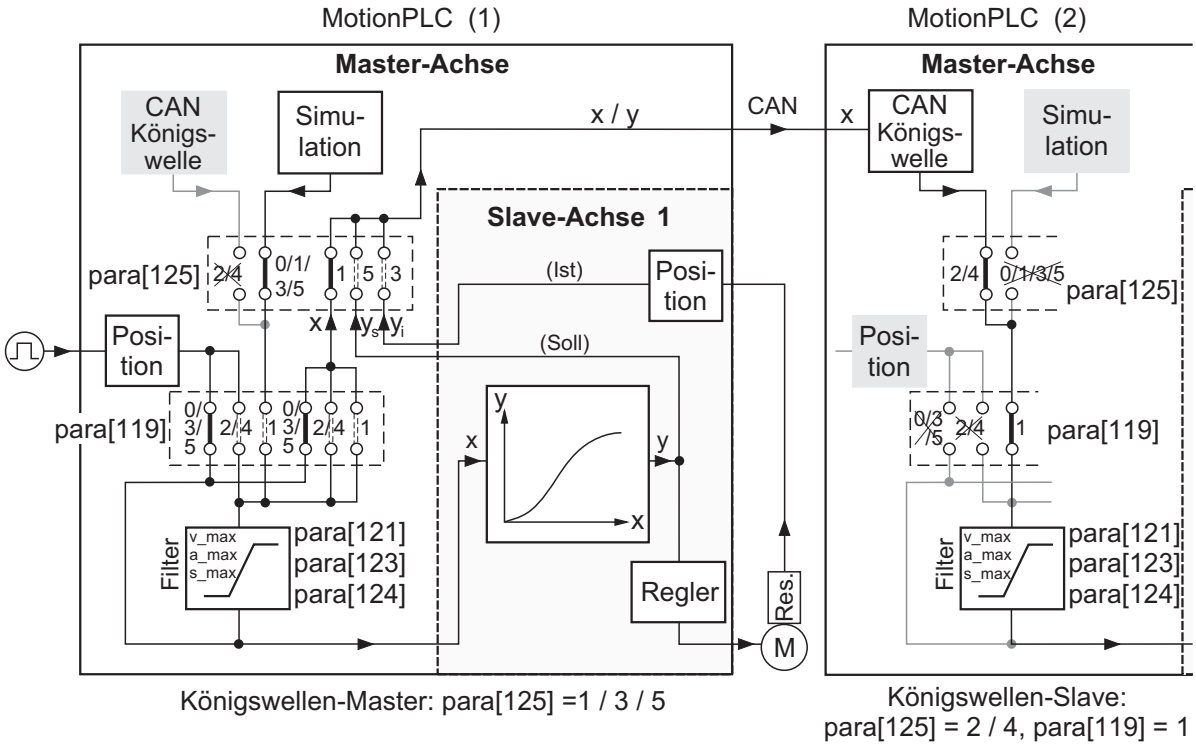
SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Mit diesem Parameter wird festgelegt, ob die jeweilige MotionPLC als Königswellen-Master oder -Slave oder gar nicht für die Königswelle verwendet werden soll.

Auswahl:

- keine Königswellenfunktion (0)
- MotionPLC ist Königswellen-Master und legt ihre Kurvenscheiben-Master-Position x auf den CAN-Bus (1)
- MotionPLC ist Königswellen-Slave (2)
- MotionPLC ist Königswellen-Master und legt die Kurvenscheiben-Slave-Istposition y_i der Achse 1 auf den CAN-Bus (3)
- MotionPLC ist Königswellen-Slave und wird mit dem Königswellen-Master synchronisiert (Sync-Signal, s. u.) (4)
- MotionPLC ist Königswellen-Master und legt die Kurvenscheiben-Slave-Sollposition y_s der Achse 1 auf den CAN-Bus (5)

Die folgende Grafik soll die verschiedenen Einstellmöglichkeiten für die Königswellenfunktion verdeutlichen:



Besonderheiten:

- Die zu fahrenden Kurven aller an der Königswelle beteiligten Achsen müssen denselben Kurven-Master-Bereich (x) aufweisen
- Beim Königswellen-Slave
  - kann mit para[113] ein Offset zur Master-Position eingestellt werden
  - müssen die Werte v_max und a_max (para[121]/[123]) größer oder gleich denen des Königswellen-Masters programmiert sein, wenn dieser mit Simulation arbeitet; andernfalls begrenzen sie die Master-Vorgaben
  - kann durch Verwendung des Sync-Signals (E3.A+/A) eine höhere Genauigkeit erzielt werden: Auftretende Zeitfehler werden auf 10 µs begrenzt; ohne Synchronisierung kann der Zeitfehler die Größe einer

Regelabtastzeit annehmen (1 ms … 7 ms) ⇒ Variante 2 nur dort verwenden, wo es nicht so sehr auf eine hohe Genauigkeit ankommt

6.4.3 Analogachsen

Die 3 Register für die Analogachsen besitzen die gleichen Einstellmöglichkeiten und unterscheiden sich lediglich in den Parameternummern, die nachfolgend getrennt durch ein "/" dargestellt werden.

■ Multiplikator-Zähler para[340]/[370]/[400]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Siehe nächsten Parameter.

■ Multiplikator-Nenner para[341]/[371]/[401]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Durch entsprechende Wahl der Zähler- und Nenner-Werte lassen sich Multiplikatoren mit beliebiger Genauigkeit realisieren.

Eingabe: 2^{-16} … 2^{16}; $0 \equiv 1$ (max. Fehler = 2^{-16})

Beispiel: Inkrementalgeber mit 10 000 Impulsen pro Umdrehung; durch die feste Vierflankenauswertung ergeben sich 40 000 Zählimpulse; der gewünschter Zählbereich pro Umdrehung soll 50 000 betragen

⇒ Multiplikator = para[340]/para[341] = 50 000/40 000 = 1,2

Bei einer Änderung des Multiplikators im Terminalbetrieb oder über ein SPS-Programm muss der gewünschte Wert mit 10 000 multipliziert werden; beim Auslesen des Parameters ist der Wert durch 10 000 zu teilen, um den wirksamen Multiplikator zu erhalten.

■ Richtung para[342]/[372]/[402]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Der Zählrichtung für die Slave-Achsen kann umgekehrt werden.

Auswahl: keine Umkehr / Umkehr (0 / 1)

■ Korrektur Master para[343]/[373]/[403]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hier kann ein positiver oder negativer Offset von bis zu einem halben Zählbereich gegenüber dem Master-Istwert eingegeben werden.

■ Lageregelung in Stopp para[344]/[374]/[404]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hier kann festgelegt werden, ob der Antrieb im gestoppten Zustand lageregeregelt werden soll (Antrieb wird nicht *disabled*).

Auswahl: ohne / mit Lageregelung (0 / 1)

■ Istposition-Geber para[347]/[377]/[407]

SPS/Terminal/Editor: Änderung erst aktiv nach Wiedereinschalten (vorher speichern!)

Typ des verwendeten Inkremental- oder Absolutwertgebers

Auswahl:

- Inkrementalgeber mit 2 um 90° phasenverschobenen Signalspuren ("V"-Signal bei LENORD+BAUER-Gebern); alle Signalflanken (=4) werden ausgewertet (0)
- Inkrementalgeber mit je 1 Signal- und Richtungsspur ("S"-Signal bei LENORD+BAUER-Gebern); die beiden Signalflanken werden ausgewertet (1)
- SSI-Geber mit binär-kodierten Signalen (2)
- SSI-Geber mit Signalen im Graycode (3)
- SSI-Geber mit binär-kodierten Signalen, linear (4)
- SSI-Geber mit Signalen im Graycode, linear (5)

Die Varianten 4 und 5 berücksichtigen einen speziellen Bewegungsablauf, bei dem der Slave sich ständig hin und her bewegt, also keine "unendliche" Bewegung in eine Richtung durchführt. Die Slave -Position wird in jedem Regelzyklus neu gebildet.

■ Absolute Datenbits para[348]/[378]/[408]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Anzahl der für die Absolutwertmessung der Istposition genutzten Datenbits (= Anzahl der SSI-Taktimpulse für einen Auslesevorgang), maximal 32

■ Regelfaktor KV para[346]/[376]/[406]

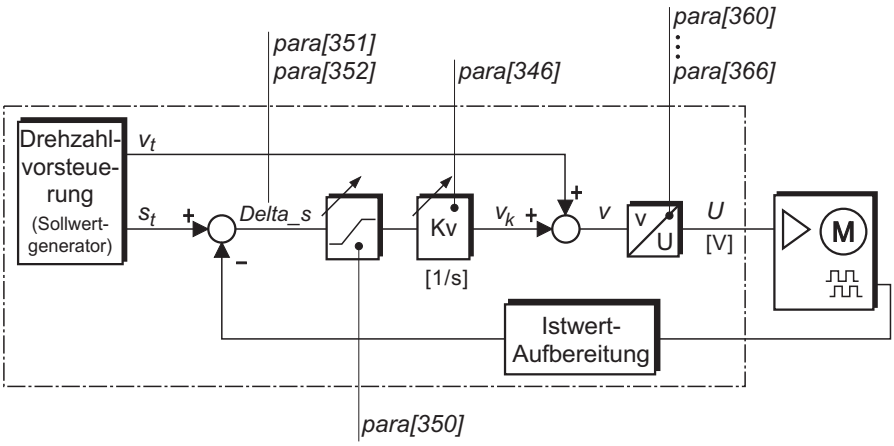
SPS/Terminal: Änderung sofort aktiv

Der Regelfaktor ist verantwortlich für die Dynamik der Antriebsregelung (geeigneten Wert durch Testläufe ermitteln). Der Wert 0 deaktiviert die Lageregelung, es erfolgt lediglich eine Drehzahlvorsteuerung.

Eingabe: KV = Wert × 0,1 (z. B. Eingabe 15 ⇒ KV = 1,5)

Die folgende Grafik soll das Regelprinzip verdeutlichen:

Register: *Analogachsen*



■ Schleppfehlerbegrenzung "Delta_s_Sättigung" para[350]/[380]/[410]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hiermit kann die Wirkung eines auftretenden Schleppfehlers (= Regelabweichung der Position, Soll – Ist) auf die Regelung begrenzt werden: Schleppfehler oberhalb des angegebenen (Absolut-) Wertes werden nicht ausgeregelt. Bei 0 ist die Begrenzung ausgeschaltet.

Eingabe: Wert < Delta_s_max+/– ≥ 0

■ Max. positiver Schleppfehler "Delta_s_max +" para[351]/[381]/[411]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Sobald der Istwert um diesen Betrag dem Sollwert **nach**läuft, wird der Antrieb gestoppt – ohne Lageregelung im Stillstand, falls programmiert (mögliche Ursache vor allem bei der Erstinbetriebnahme: v_max zu groß eingestellt). Bei 0 ist die Schleppfehlerüberwachung ausgeschaltet.

Eingabe: Wert ≥ 0

■ Max. negativer Schleppfehler "Delta_s_max –" para[352]/[382]/[412]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Sobald der Istwert um diesen Betrag gegenüber dem Sollwert **vor**läuft, wird der Antrieb gestoppt – ohne Lageregelung im Stillstand, falls programmiert (mögliche Ursache vor allem bei der Erstinbetriebnahme: v_max zu klein eingestellt). Bei 0 ist die Schleppfehlerüberwachung ausgeschaltet.

Eingabe: Wert ≥ 0

■ Startverzögerung "t_enable" para[354]/[384]/[414]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Der Start eines Positioniervorgangs wird um die hier definierte Zeit (= Eingabewert × 10 ms) verzögert. So kann z. B. die Reaktionszeit für das Öffnen einer Bremse kompensiert werden.

Eingabe: Wert in 10 ms (100 ≙ 1 s)

■ Positiver Abschaltpunkt "S_tot +" para[358]/[388]/[418]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Solange sich die Istposition nach Ablauf der Drehzahlvorsteuerung im hier vorgegebenen Bereich **unterhalb** der Zielposition (= vom Anwender vorgegebene Sollposition) bewegt, bleibt der Analogausgang abgeschaltet (Ausgabe von 0,000 V); dies gilt auch für Ruhepositionen bei aktivierter Lageregelung (Antrieb gestoppt, aber nicht *disabled*)).

Eingabe: Wert ≥ 0

■ Negativer Abschaltpunkt "S_tot –" para[359]/[389]/[419]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Solange sich die Istposition nach Ablauf der Drehzahlvorsteuerung im hier vorgegebenen Bereich **oberhalb** der Zielposition bewegt, bleibt der Analogausgang abgeschaltet (Ausgabe von 0,000 V); dies gilt auch für Ruhepositionen bei aktivierter Lageregelung (Antrieb gestoppt, aber nicht *disabled*)).

Eingabe: Wert ≥ 0

■ Maximalgeschwindigkeit "v_max +" para[360]/[390]/[420]
Maximalgeschwindigkeit "v_max –" para[361]/[391]/[421]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Diese Werte legen die maximal erlaubte Geschwindigkeit in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung fest.

! Für eine optimale Ausnutzung der Regelfunktionen sollte die Auflösung für die Positionswerte so gewählt werden, dass die vorzugebenden Geschwindigkeiten in der Größenordnung von 10^6 Inkr./s liegen.

Der kleinstmögliche Geschwindigkeitswert beträgt

1000 / (Regelabtastzeit in ms) Inkr./s,

also bei einer Regelabtastzeit beispielsweise von 2 ms 500 Inkr./s.

■ Maximale Steuerspannung "U_max +" para[362]/[392]/[422]
Maximale Steuerspannung "U_max –" para[363]/[393]/[423]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Höchste positive/negative Spannung für den Antriebsverstärker zur Erzielung der erlaubten Höchstgeschwindigkeit des Antriebs (v_max, jeweils für Vorwärts- und Rückwärtsrichtung)

Eingabe: 0 … 10 000 mV

■ Minimale Steuerspannung "U_min +" para[364]/[394]/[424]
Minimale Steuerspannung "U_min –" para[365]/[395]/[425]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Register: *CAN-Achsen*

Niedrigste positive/negative Spannung für dem Antriebsverstärker, mit der dieser den Antrieb gerade noch ansteuern kann (jeweils für Vorwärts- und Rückwärtsrichtung)

Eingabe: 0 … 10 000 mV

■ Polarität Analogausgang para[366]/[396]/[426]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Standardzuordnung: positive Steuerspannung ⇒ Fahrtrichtung vorwärts

Auswahl:

- Bipolar, Standard (0)
- Bipolar, invertiert (1)
- Unipolar (2)

6.4.4 CAN-Achsen

Dieses Register enthält für alle 4 CAN-Achsen die gleichen Einstellmöglichkeiten. Unterschiede ergeben sich nur in den jeweiligen Parameternummern, die nachfolgend getrennt durch ein "/" dargestellt werden.

Als CAN-Achsen können Servoumrichter vom Typ LD 2000 angesprochen werden, bei denen die Betriebsart (OPMODE) 5 – "Position externe Trajektorie" – eingestellt ist (siehe auch Abschnitt 5.4, S. 33).

■ Inkremente pro Umdrehung para[461]/[471]/[481]/[491]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Mit diesem Wert wird die Anzahl der Schritte pro Umdrehung der Motorachse festgelegt, um die gewünschte Auflösung zu erzielen und damit – zusammen mit dem programmierten Dezimalpunkt – das Eingabe- und Anzeigeformat für Positionswerte im Kurveneditor festzulegen.

! Der hier vorgegeben Wert wirkt sich stark auf die Regelqualität aus. Er sollte so groß wie möglich gewählt werden (>10 000). Dies gilt auch deshalb, weil die Vorgabewerte für alle Geschwindigkeiten immer nur ganzzahlige Vielfache von 1 000/(Regelzykluszeit in ms) Inkr./s sein können.

■ Richtung para[462]/[472]/[482]/[492]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Die Zählrichtung für die Slave-Achsen kann umgekehrt werden.

Auswahl: keine Umkehr / Umkehr (0 / 1)

■ Korrektur Master para[463]/[473]/[483]/[493]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hier kann ein positiver oder negativer Offset von bis zu einem halben Zählbereich gegenüber dem Master-Istwert eingegeben werden.

■ Lageregelung in Stopp para[464]/[474]/[484]/[494]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hier kann festgelegt werden, ob der Antrieb im gestoppten Zustand lagegeregelt werden soll (Antrieb wird nicht *disabled*).

Auswahl: ohne / mit Lageregelung (0 / 1)

■ Istposition-Geber para[465]/[475]/[485]/[495]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Typ des verwendeten Gebers am Servoumrichter

Auswahl: Inkrementalgeber (0) oder Absolutwertgeber (1)

■ Max. Schleppfehler "Delta_s_max" para[467]/[477]/[487]/[497]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Sobald die Soll/Ist-Differenz der Position größer wird als der hier festgelegte Betrag, wird der Antrieb gestoppt (ohne Lageregelung im Stillstand, falls programmiert). Bei 0 ist die Schleppfehlerüberwachung ausgeschaltet.

Eingabe: Wert ≥ 0

■ Startverzögerung "t_enable" para[466]/[476]/[486]/[496]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Der Start eines Positioniervorgangs wird um die hier definierte Zeit (= Eingabewert $\times$ 10 ms) verzögert. So kann z. B. die Reaktionszeit für das Öffnen einer Bremse kompensiert werden.

Eingabe: Wert in 10 ms (100 $\cong$ 1 s)

6.4.5 CAN-IO

An Klemmleiste C2 der MotionPLC stehen 2 CAN-Interfaces zur Verfügung: CAN 1 und CAN 2. Auf welche Schnittstelle die nachfolgend beschriebenen CANopen-Parameter angewendet werden sollen, ist mittels Systemparameter para[205] (S. 51) festzulegen. Der jeweils andere CAN-Bus steht dann für der Steuerung der CAN-Achsen oder für die SPS-Programmierung zur Verfügung (CAN-Netzwerk-Funktionsblöcke).

Register: *CAN-IO*

■ CAN para[50]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Hier wird festgelegt, ob die jeweilige MotionPLC als Master oder Slave am CAN-Bus arbeiten soll.

Auswahl: Master (0) oder Slave (1)

■ Objekte CAN-In 1 … CAN-Out 4 para[55]…[99]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Die einzelnen Ein- und Ausgangsobjekte besitzen gleiche Parametergruppen; es gilt folgende Zuordnung:

CAN-In 1 → para[55 / 56 / 57]	CAN-Out 1 → para[85 / 86 / 87]
CAN-In 2 → para[63 / 64 / 65]	CAN-Out 2 → para[89 / 90 / 91]
CAN-In 3 → para[71 / 72 / 73]	CAN-Out 3 → para[93 / 94 / 95]
CAN-In 4 → para[79 / 80 / 81]	CAN-Out 4 → para[97 / 98 / 99]

Mit diesen Parametergruppen kann für jedes der 4 Ein- und Ausgangsobjekte Folgendes festgelegt werden:

1. Adresse zwischen 1 und 127; Sonderfall: 0 (s. u.)
2. Objekttyp: digital oder analog; bei Ausgangsobjekten ist auch eine Deaktivierung möglich, damit nicht genutzte Objekte den Bus nicht unnötig belasten
3. Kommunikationsart (s. u.)

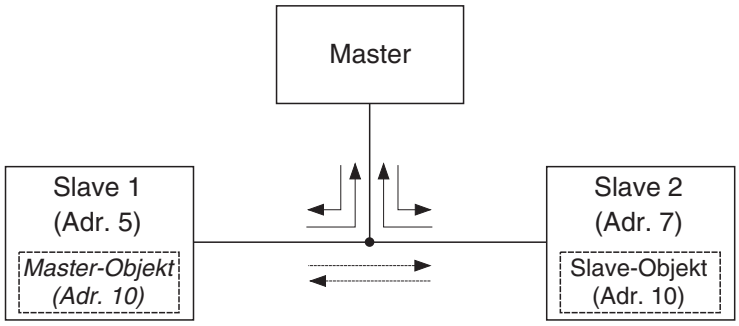
Innerhalb der Eingänge oder Ausgänge eines Typs (analog/digital) darf keine Adresse doppelt vergeben werden (Adressbereich: 1…127). Der Adresseintrag 0 ("default") bildet einen Sonderfall und bewirkt folgende Zuordnung:

CAN-In 1, CAN-Out 1 → Adresse **1**
CAN-In 2, CAN-Out 2 → Adresse **2**
CAN-In 3, CAN-Out 3 → Adresse **3**
CAN-In 4, CAN-Out 4 → Adresse **4**

Das CANopen-Protokoll sieht nicht vor, dass Slaves direkt miteinander über den CAN-Bus kommunizieren, also unter Umgehung des Masters "als Vermittler". Dies kann jedoch mit der MotionPLC wie auch mit der funktionsverwandten MotionCard LD 100 realisiert werden. Dazu wird für die betroffenen CAN-In/Out-Objekte die Master/Slave-Eigenschaft vertauscht.

In der Standardeinstellung (0, "default") weisen alle Objekte die mit para[50] festgelegte Eigenschaft auf. Durch Programmierung der Variante "M ↔ S" (1) bei In- und Out-Objekten mit gleicher Nummer wird diesen die inverse Eigenschaft zugewiesen.

Beispiel:



Es wird davon ausgegangen, dass digitale Ein-/Ausgänge verwendet werden.

Beim Master sind die ersten beiden CAN-Objekte für die "normale" Kommunikation mit den Slaves vorgesehen (Adressen 5 und 7). Bei den Slaves ist dafür jeweils das erste Objekt zuständig, während das vierte Objekt für die Kommunikation der Slaves untereinander verwendet werden soll (Adresse 10); bei Slave 1 wurde dazu die Master/Slave-Zuordnung invertiert. Nicht genutzte Ausgangsobjekte sind deaktiviert.

- Master-Gerät

CAN:	para[50] = 0 (Master)
CAN-In 1 Adr.:	para[55] = 5, para[56] = 0 (digital), para[57] = 0 (default)
CAN-Out 1 Adr.:	para[85] = 5, para[86] = 0 (digital), para[87] = 0 (default)
CAN-In 2 Adr.:	para[63] = 7, para[64] = 0 (digital), para[65] = 0 (default)
CAN-Out 2 Adr.:	para[89] = 7, para[90] = 0 (digital), para[91] = 0 (default)
CAN-Out 3/4 Adr.:	para[94]/[98] = 0 (inaktiv)

- Erstes Slave-Gerät

CAN:	para[50] = 1 (Slave)
CAN-In 1 Adr.:	para[55] = 5, para[56] = 0 (digital), para[57] = 0 (default)
CAN-Out 1 Adr.:	para[85] = 5, para[86] = 0 (digital), para[87] = 0 (default)
CAN-Out 2/3 Adr.:	para[90]/[94] = 0 (inaktiv)
CAN-In 4 Adr.:	para[79] = 10, para[80] = 0 (digital), para[81] = 1 (Master)
CAN-Out 4 Adr.:	para[97] = 10, para[98] = 0 (digital), para[99] = 1 (Master)

- Zweites Slave-Gerät

CAN:	para[50] = 1 (Slave)
CAN-In 1 Adr.:	para[55] = 7, para[56] = 0 (digital), para[57] = 0 (default)
CAN-Out 1 Adr.:	para[85] = 7, para[86] = 0 (digital), para[87] = 0 (default)
CAN-Out 2/3 Adr.:	para[90]/[94] = 0 (inaktiv)
CAN-In 4 Adr.:	para[79] = 10, para[80] = 0 (digital), para[81] = 0 (default)
CAN-Out 4 Adr.:	para[97] = 10, para[98] = 0 (digital), para[99] = 0 (default)

Die Standard-Master/Slave-Kommunikation beinhaltet ein Sync-Telegramm und ein Node-Guarding-Telegramm für die ersten 16 Adressen. Bei der Slave/Slave-Kommunikation entfallen diese Telegramme.

Register: *Feldbus*

6.4.6 Feldbus

Hier werden das Format und die Größe der Daten für das verwendete Feldbus-Modul festgelegt.

■ Datenformat para[301]

SPS/Terminal: Änderung erst aktiv nach Loader-Aufruf

Auswahl:

– Intel ⇒ LSB an niedrigerer Adresse (0)

– Motorola ⇒ LSB an höherer Adresse (1)

PROFIBUS-DP

■ Bytes IN para[311]
Bytes OUT para[312]

SPS/Terminal/Editor: Änderung erst aktiv nach Wiedereinschalten (vorher speichern!)

Auswahl: Datengröße im Bereich 1 Byte (0) bis 128 Bytes (7), jeweils für die Eingangs- und Ausgangsdaten

DeviceNet

■ Bytes IN para[321]
Bytes OUT para[322]

SPS/Terminal/Editor: Änderung erst aktiv nach Wiedereinschalten (vorher speichern!)

Eingabe: Datengröße von 1 bis 512 Bytes (0 = inaktiv), jeweils für die Eingangs- und Ausgangsdaten

InterBus-S

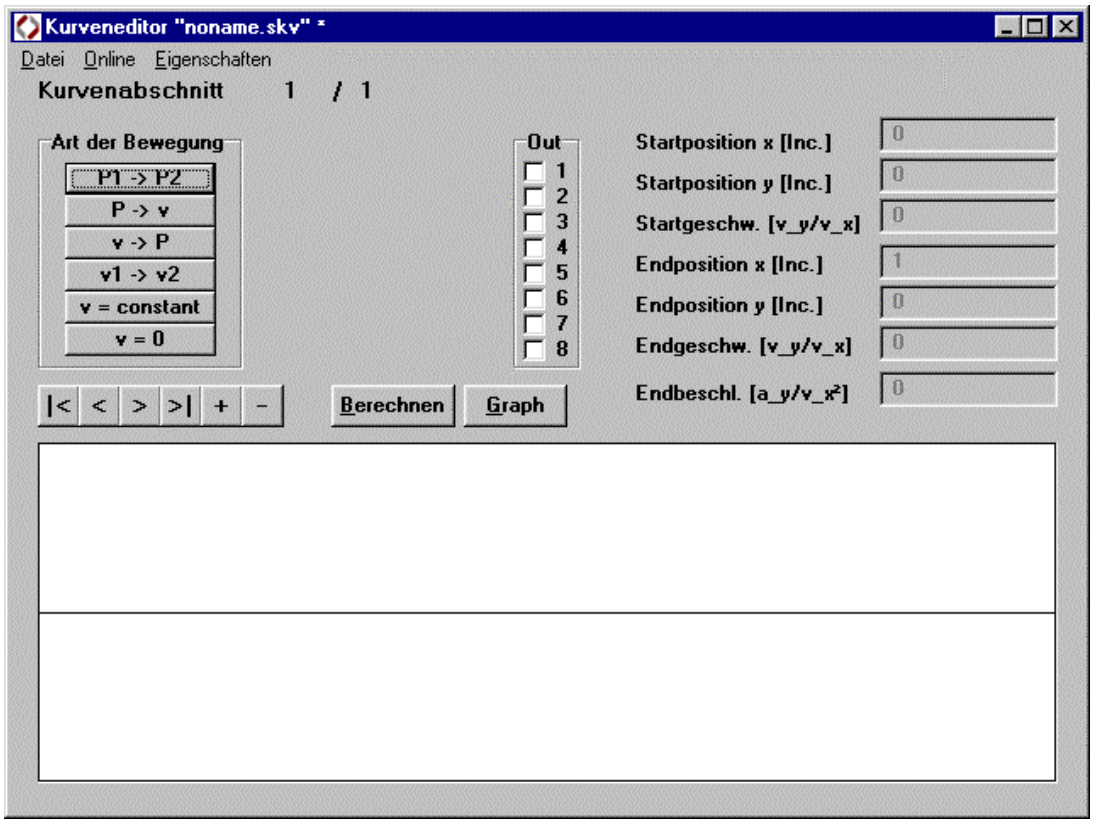
■ Bytes IN/OUT para[331]

SPS/Terminal/Editor: Änderung erst aktiv nach Wiedereinschalten (vorher speichern!)

Eingabe: Datengröße von 1 bis 20 Bytes (0 = inaktiv) für die Ein- und Ausgangsdaten

6.5 Kurveneditor

Hier können die Kurvenverläufe abschnittsweise definiert werden.



Nach dem Öffnen des Editors stehen folgende Möglichkeiten zur Verfügung:

- Laden und Bearbeiten einer auf Datenträger abgelegten Datei: Menü *Datei/Öffnen*

  Diese Dateien besitzen standardmäßig die Erweiterung ".skv".

- Laden und Bearbeiten einer in der MotionPLC gespeicherten Kurve: *Online/Kurve empfangen*

  Dazu muss natürlich eine Online-Verbindung zum Modul bestehen. Nach korrekter Eingabe des System-Kennworts **9228** und der Kurvennummer erfolgt die Übertragung – Abbruch mit [Esc]. Anschließend wird die Nummer der Kurve in der Titelzeile des Editorfensters dargestellt.

- Definieren einer neuen Kurve, Abschnitt für Abschnitt (s. u.)

  In diesem Modus befindet sich der Editor direkt nach dem Aufruf, falls keine Spezialanwendung (→ Abschnitt 6.6) geöffnet ist; andernfalls kann der Editor mittels *Datei/Neu* in diesen Zustand gebracht werden.

- Speichern der Kurve auf Datenträger: Menü *Datei/Speichern* und *Datei/Speichern unter*

  Eine neu erstellte oder empfangene Kurve erhält programmseitig die Namensvorgabe *noname.skv*. Zum Speichern wird automatisch der Menüpunkt *Speichern unter* aktiviert, damit die Datei eindeutig benannt werden kann.

- Übertragen der Kurve aus dem Editor zur MotionPLC: *Online/Kurve senden* (temporär ins RAM oder – zusammen mit den Systemparametern – stromausfallsicher in den Flash-Speicher); Vorgang wie im zweiten Punkt

  Eine Kurve, die gerade abgearbeitet wird, kann nicht überschrieben werden (⇒ Übertragungsfehler). Dies ist nur im Stopp-Zustand möglich.

Bei Ausführen eines der ersten 3 Punkte wird eine vorher im Editor befindliche Kurve ohne Sicherheitsabfrage überschrieben d. h. aus dem Editor gelöscht.

Die aktuelle Kurve bleibt auch nach Schließen des Editorfensters erhalten und kann nach erneutem Öffnen des Editors weiter bearbeitet werden.

6.5.1 Elemente des Editorfensters

- **Titelleiste**

a) Pfad und Name der geladenen Datei; bei neuer Kurve oder Laden einer Kurve aus der MotionPLC → *noname.skv*

b) Eine Kurvennummer wird eingetragen, sobald eine Übertragung von oder zur MotionPLC stattgefunden hat.

c) Ein Asterisk (*) erscheint, wenn die Datei in irgendeiner Form bearbeitet wurde.

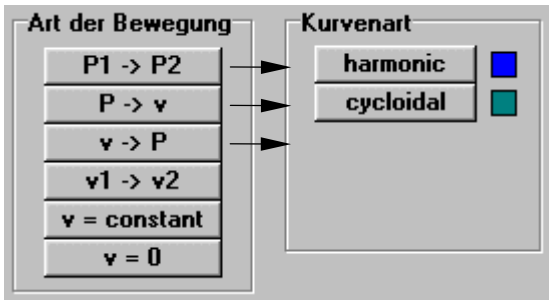
- **Menüleiste**

a) Hiermit kann eine neue Kurve erzwungen oder geladen werden, erstellte oder geladene Kurven gespeichert (unter gleichem oder anderem Namen) und der Editor beendet werden.

b) Über diesen Menüpunkt können einzelne Kurven oder alle Kurven auf einmal empfangen oder gesendet werden ("RAM => FLASH" bedeutet, dass die Kurvendaten – zusammen mit den Systemparametern – stromausfallsicher in der MotionPLC gespeichert werden).

c) Dieser Menüpunkt ist nur für die funktionsverwandte MotionCard LD 100 vorgesehen (Definition von Folgekurven und Stückzahlen); bei der MotionPLC dürfen hier keine Werte vorgegeben werden (alles 0!).

▶ Kurven definieren



Hier wird die Bewegungsart für den Slave im aktuellen Kurvenabschnitt festgelegt (linke Buttons von oben nach unten):

a) von einer Start- zu einer Endposition, Kurve harmonisch oder zykloid (→ Abschnitt 6.5.2, S. 72)

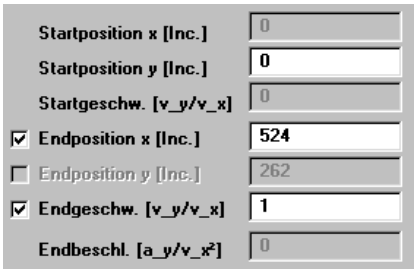
b) von einer Startposition auf eine Endgeschwindigkeit, Kurve harmonisch oder zykloid

c) von einer Startgeschwindigkeit zu einer Endposition, Kurve harmonisch oder zykloid

d) von einer Start- auf eine Endgeschwindigkeit, Kurve immer zykloid

e) mit gleichbleibender Geschwindigkeit (Kurvenabschnitt wird hellgrün dargestellt)

f) Stillstand (Kurvenabschnitt wird hellgrün dargestellt)



Im rechts dargestellten Bereich werden die verschiedenen Kurvenparameter angezeigt und eingegeben.

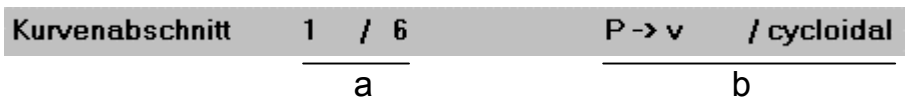
Werte in grau unterlegten Feldern werden vom Programm vorgegeben und können nicht verändert werden. Gleiches gilt für schwächer dargestellte Parameternamen (wie "Endposition y" in der Beispielanzeige).

Abhängig von der gewählten Bewegungsart können nur bestimmte Parameter eingestellt werden – manchmal auch nur in Abhängigkeit von einem anderen. Hier wird mittels so genannter Checkboxen der zu verändernde Parameter gewählt (☐→☑); ein alternativer Parameter wird damit deaktiviert und steht erst wieder zur Verfügung, wenn der andere Parameter abgewählt wird (☑→☐).

Nach jeder Parameteränderung muss die Kurve neu berechnet werden (Button "Berechnen").

In den nebenstehenden Bereich können für jeden Kurvenabschnitt bis zu 8 Ausgangssignale für Steuer- und Anzeigezwecke definiert werden, die softwaremäßig über den CAN-Bus oder über ein SPS-Programm ausgegeben werden.

▶ Kurvenabschnittsinformation



a) aktueller Kurvenabschnitt: Nr. 1 von 6 bereits erzeugten (der Abschnitt ist im Kurvenfenster farblich unterlegt)

b) von einer Position auf eine Geschwindigkeit entlang einer zykloiden Kurve

▶ Kurvenabschnittssteuerung

|< : ersten Kurvenabschnitt selektieren

< : vorherigen Kurvenabschnitt selektieren

> : nächsten Kurvenabschnitt selektieren

>| : letzten Kurvenabschnitt selektieren

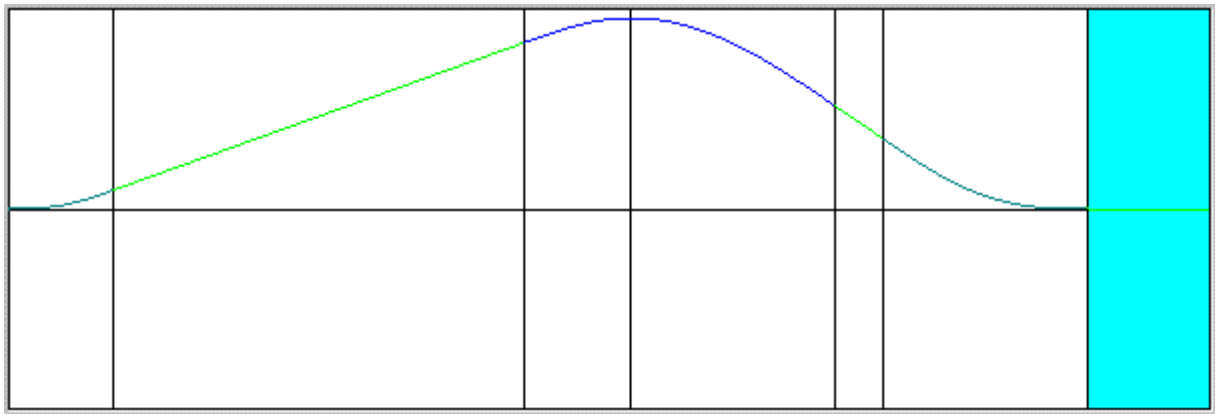
\+ : neuen Kurvenabschnitt hinter dem letzten einfügen (Standardbreite 1 Inkrement)

– : letzten Kurvenabschnitt löschen

Ein Kurvenabschnitt kann auch durch Doppelklick mit der Maus für die Bearbeitung selektiert werden.

Sollte ein selektierter Abschnitt im Kurvenfenster nicht farbig unterlegt erscheinen, dann besitzt er eine zu geringe Breite (bezüglich der Gesamtausdehnung der Kurve), um auf dem Bildschirm dargestellt zu werden. Neu erzeugte Abschnitte erhalten standardmäßig die Breite 1.

▶ Kurvenfenster



Dargestellt ist hier der typische Kurvenverlauf für die Steuerung einer Fliegenden Säge (siehe auch Abschnitt 6.6.1); selektiert ist der letzte Kurvenabschnitt (farbig unterlegt). Bei einem Mausklick in einem der Abschnitte werden oberhalb des Fensters die Koordinaten des Mauszeigers in der Maßeinheit der x- und y-Achse dargestellt:

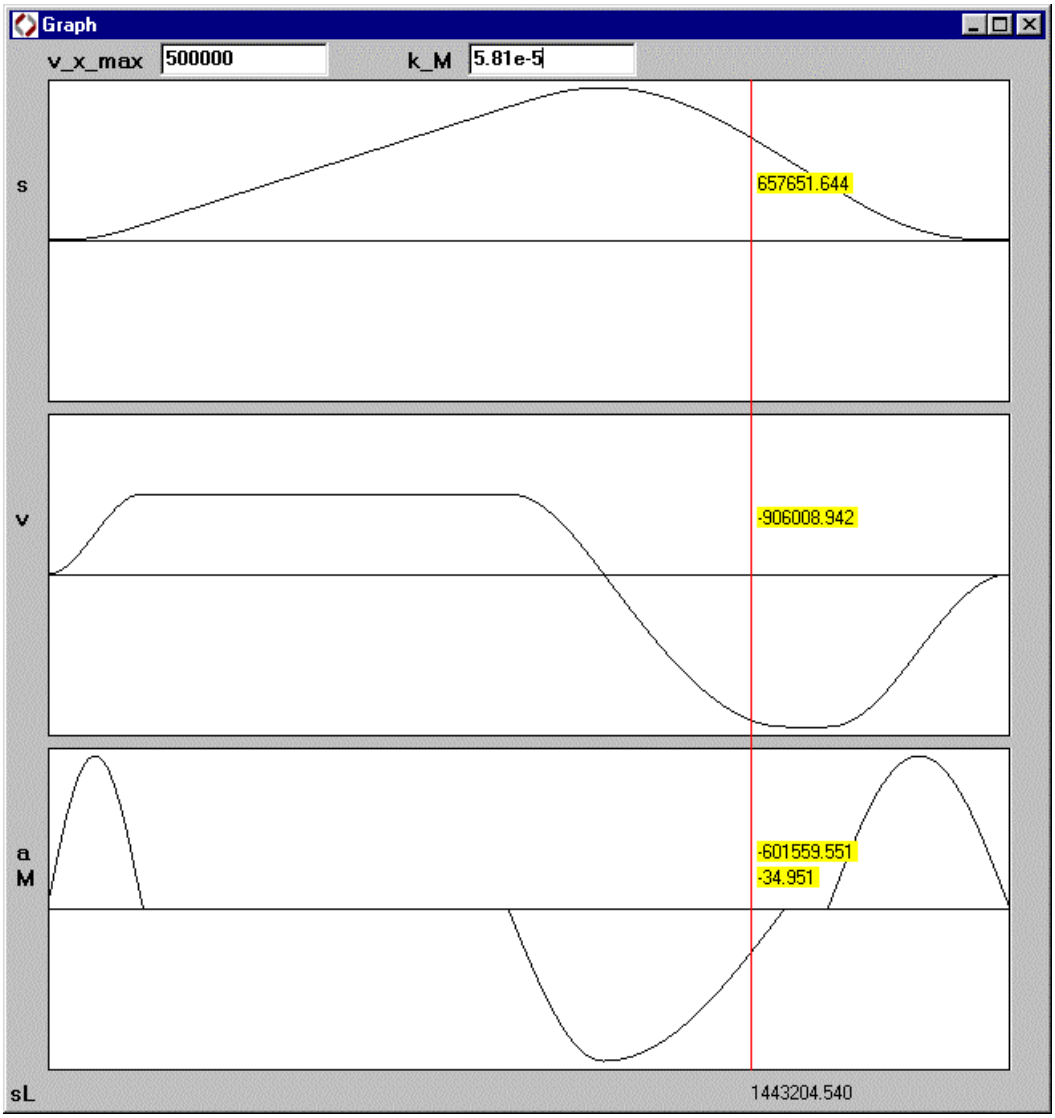
▶ Funktionsbuttons

a b

a) Hiermit wird eine komplette Neuberechnung der Kurve durchgeführt. Dies sollte grundsätzlich nach jeder Änderung eines Kurvenabschnitts erfolgen, spätestens aber dann, wenn sich ein verzerrter oder unstetig erscheinender Kurvenverlauf zeigen sollte.

b) Öffnen des Graph-Fensters, in dem die Kurvenverläufe der Position (s), der Geschwindigkeit (v) und von Beschleunigung/Drehmoment (a/M) des Slave-

Antriebs in Abhängigkeit von der Position des Master-Antriebs (sL) dargestellt werden:



Die Kurven gelten für eine konstante Master-Geschwindigkeit.

Eine rote Messlinie kann mit der Maus über die Kuven bewegt werden, wobei die jeweiligen y-Werte (gelb unterlegt) und der x-Wert (im unteren Rahmen) angezeigt werden. Ein Klick mit der Maus an der interessierenden Stelle im Fenster positioniert die Messlinie dorthin. Bei einem Klick auf die Messlinie oder einem der y-Werte wird der Mauszeiger fest mit der Messlinie verbunden – sie folgt also der (horizontalen) Mausbewegung; der Mauszeiger weist jetzt die Form einer Hand auf. Ein weiterer Klick löst die Verbindung wieder.

Die Messlinie kann auch mit den Cursortasten bewegt werden:

[←]/[→] = links/rechts in feinen Schritten
[↓]/[↑] = links/rechts in gröberen Schritten und
[Pos1]/[Ende] = Anfang/Ende der Kurve.

Der Wert der Slave-Geschwindigkeit *v* ist bezogen auf die Maximalgeschwindigkeit des Masters *v_x_max*. Durch Eingabe eines konkreten

Wertes für *v_x_max* in das Eingabefeld oben links werden die Angaben für *v* und auch *a/M* entsprechend angepasst.

Mit dem Faktor *k_M* (oben rechts) wird dem durch die Gegebenheiten der Anlage bestimmte Zusammenhang zwischen Drehmoment *M* des Motors und Beschleunigung *a* des betrachteten Anlagenteils Rechnung getragen:

$$\mathbf{M = k\_M * a},$$

wobei k_M = J∗2π/para[461], mit J = Gesamtträgheitsmoment und para[461] = Systemparameter "Inkremente/Umdrehung" (hier für die erste CAN-Achse, → S. 62).

Das Graph-Fenster kann mit [Esc] geschlossen werden.

6.5.2 Kurvenarten

Es wird unterschieden zwischen zwei berechneten Kurvenverläufen:

- harmonisch (*harmonic*)
- zykloid (*cycloidal*)

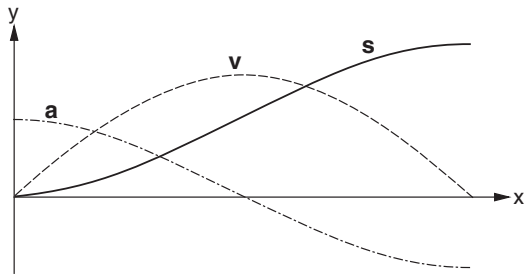
Je nach Definition der Bewegung in einem Kurvenabschnitt kann noch eine weitere Unterscheidung getroffen werden:

- Voll-harmonische/zykloide Kurvenverläufe finden bei Punkt-zu-Punkt-Bewegungen ("P1 -> P2") ihren Einsatz
- Halb-harmonische/zykloide Kurvenverläufe werden bei gemischten Geschwindigkeit/Position-Definitionen ("P -> v", "v -> P") angewendet.

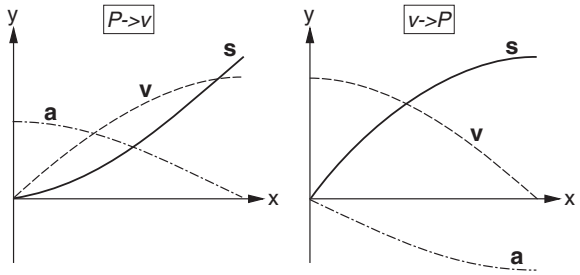
Der **harmonische** Kurvenverlauf bietet sich an, wenn eine bestimmte Position angefahren und **ohne anschließenden Stillstand** in umgekehrter Richtung wieder verlassen wird. Dies entspricht den Verhältnissen bei einem Pendel: Geschwindigkeit ist Null im Umkehrpunkt, Bewegung wird ruckfrei in umgekehrter Richtung fortgesetzt.

Wie die nachfolgenden Kurvendarstellungen zeigen, ist an den Abschnittsrändern die Beschleunigung nicht Null. Das bedeutet, dass für eine ruckfreie Bewegung der Wert der Beschleunigung aus dem vorherigen Kurvenabschnitt in den folgenden zu übertragen ist, damit die Beschleunigungskurve keine Sprungstelle aufweist.

Der harmonische Kurvenverlauf bewirkt gegenüber dem zykloiden Verlauf eine kürzere Positionierdauer (bei gleichen Werten für Geschwindigkeit und Beschleunigung).



Voll-harmonischer Kurvenverlauf für "P1 -> P2"



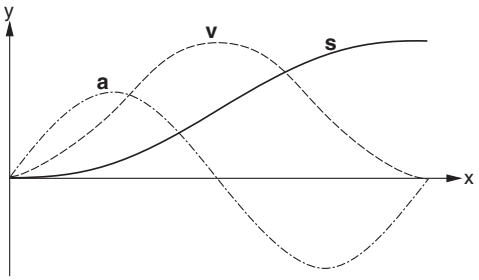
Halb-harmonische Kurvenverläufe für "P -> v" und "v -> P"

Legende: x = Masterposition, y = Slaveposition, s = Weg, v = Geschwindigkeit, a = Beschleunigung

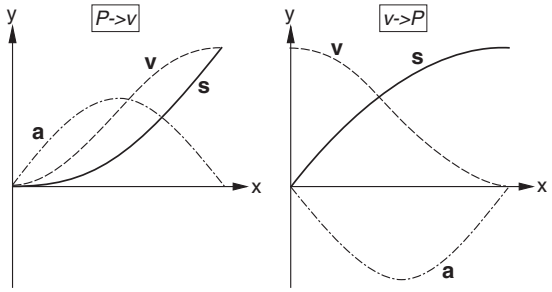
Der **zykloide** Kurvenverlauf erlaubt einen ruckfreien Start aus dem **Stillstand** bzw. sanften Halt in den Stillstand. Er bewirkt eine erhöhte Positionierdauer gegenüber dem harmonischen Verlauf (bei gleichen Werten für Geschwindigkeit und Beschleunigung).

Für einen kontinuierlichen Positionierverlauf muss bei "P -> v" die Bewegung im nächsten Kurvenabschnitt mit der Endgeschwindigkeit des aktuellen Abschnitts fortgesetzt werden.

Entsprechendes gilt für die Anfangsgeschwindigkeit im aktuellen Abschnitt bezüglich des vorherigen Kurvenabschnitts bei der "v -> P"-Bewegung (siehe folgende Grafiken).



Voll-zykloider Kurvenverlauf für "P1 -> P2"

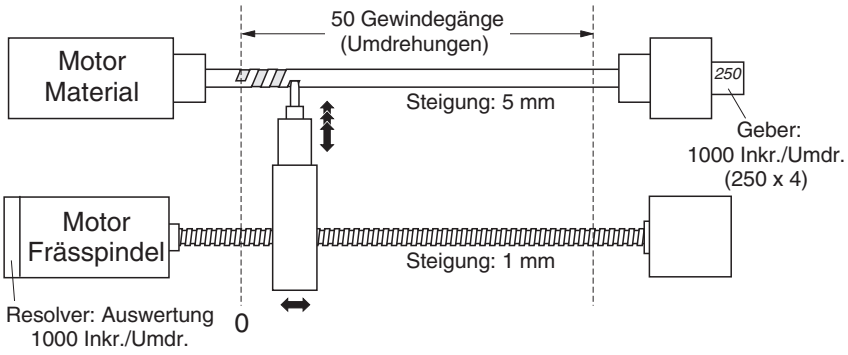


Halb-zykloide Kurvenverläufe für "P -> v" und "v -> P"

! Grundlage für die zyklische und harmonische Bewegung ist eine interne Sinustabelle mit einer begrenzten Auflösung. Um zu vermeiden, dass der sinusförmige Kurvenverlauf zu grobschrittig wird, sollten die Abschnitte, in denen eine zyklische oder harmonische Bewegung ausgeführt wird, nicht zu lang gewählt werden (evtl. teilen in mehrere Abschnitte). Ein exakter Grenzwert kann an dieser Stelle nicht angegeben werden; geeignete Werte müssen vor Ort durch Prüfung des Laufverhaltens des Antriebs getestet werden.

6.5.3 Erstellen einer Kurve anhand eines Beispiels

Aufgabe: In eine Stahlstange sollen in 3 Arbeitsgängen 50 Gewindegänge mit einer Steigung von 5 mm gefräst werden.



Arbeitsdaten (Annahmen):

Material- und Frässpindelgeber liefern 1 000 Inkremente/Umdrehung (Wert nicht realistisch, dient nur zur Vereinfachung), die Steigung der Frässpindel beträgt 1 mm;

Materialgeschwindigkeit $v_x = 5\ s^{-1} \hat{=} 5\,000$ Inkremente/s,

max. Geschwindigkeit der Frässpindel $v_{y,max} = 50\ s^{-1} = 10 \times v_x \hat{=} 50\,000$ Inkremente/s, und Beschleunigung $a_y = v_{y,max} / 0{,}5\ s = 100\ s^{-2} \hat{=} 100\,000$ Inkremente/s^2.

Erläuterungen:

Die Steuerung des Frässchlittens entlang der Stahlstange erfolgt über eine Kurvenscheibe und ist Gegenstand der nachfolgenden Betrachtung. Die Steuerung der Frästiefe (3 Stufen) und der Durchläufe wird an dieser Stelle nicht behandelt (könnte auch über mithilfe der MotionPLC realisiert werden).

Wichtig ist, dass der Fräskopf bei jedem Arbeitsgang an der gleichen Stelle am Gewindeanfang – linear und bezüglich des Umfangs – in das Material eingreift. $\Rightarrow$ Der gesamte Verfahrweg (x-Bereich) muss aus einer Anzahl von **kompletten** Umdrehungen der Materialachse bestehen d. h. er muss ein Vielfaches der Inkremente-Anzahl des Materialgebers betragen.

Da die Frässpindel eine Steigung von 1 mm besitzt, muss sie 5× schneller drehen als das Material, um die geforderte Steigung von 5 mm zu erzielen ($v_y = 5 \times v_x$).

Die Rückfahrt sollte so schnell wie möglich erfolgen ($v_{y,max}$), die Verweildauer bis zum erneuten Start in den Synchronlauf sollte so kurz wie möglich gehalten werden.

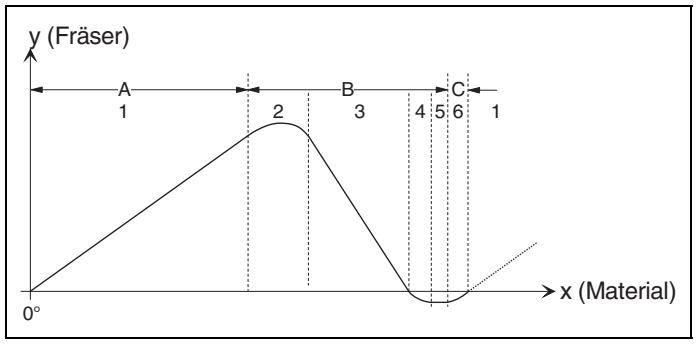
Der Arbeitszyklus kann somit in 3 Phasen unterteilt werden:

A) Konstante Geschwindigkeit vom Start bis zum Ende des Gewindes (Synchronlauf, 1 Kurvenabschnitt)

B) Rückfahrt bis vor den Startpunkt mit Stillstand dort – falls erforderlich (4 Kurvenabschnitte)

C) Beschleunigen auf Fräsgeschwindigkeit (Start in den Synchronlauf, 1 Kurvenabschnitt)

Damit ergibt sich folgender theoretischer Kurvenverlauf:



Vorgehensweise:

- Editor öffnen (mit neuer Kurve):
- 6 Abschnitte erzeugen: 5× + (Standardbreite = 1 Inkrement als Vorgabe)
- Abschnitt **1** definieren:
  v = constant
  Startgeschw. [v_y/v_x] = **5**
  µ Endposition x [Incr.] = **50 000** (= 50 Umdrehungen)
- Kurve berechnen und nächsten Abschnitt wählen: Berechnen >
- Abschnitt **2** definieren:
  v1 -> v2
  µ Endposition x [Incr.] = **53 750** (Berechnung s. u.)
  µ Endgeschw. [v_y/v_x] = **-10** ("-" = Rücklauf)

  Hinweis zur Berechnung der Endposition x:
  Geschwindigkeitsänderung $\Delta v_y = (5 - (-10)) * v_x = 15 * 5\ s^{1} = 75\ s^{-1}$;
  dafür benötigte Zeit $t = \Delta v_y / a_y = 75\ s^{-1} / 100\ s^{-2} = 0{,}75$ s;
  in dieser Zeit zurückgelegter Weg (x) $\Delta s_x = t * v_x = 0{,}75\ s * 5\,000$ Inkr./s = 3 750 Inkr.;
  Endposition x = Startposition x + Δs_x = (50 000 + 3 750) Inkr.
- Kurve berechnen und nächsten Abschnitt wählen: Berechnen >
- Abschnitt **3** definieren:
  v = constant
  µ Endposition y [Incr.] = **0** (Vorgabe übernehmen)
- Kurve berechnen und nächsten Abschnitt wählen: Berechnen >
- Abschnitt **4** definieren:
  v -> P / cycloidal
  µ Endposition x [Incr.] = **80 313** (Berechnung s.u.)

  Hinweis zur Berechnung der Endposition x:
  Geschwindigkeitsänderung $\Delta v_y = 10 * v_x = 50\ s^{-1}$;
  dafür benötigte Zeit $t = \Delta v_y / a_y = 0{,}5$ s;

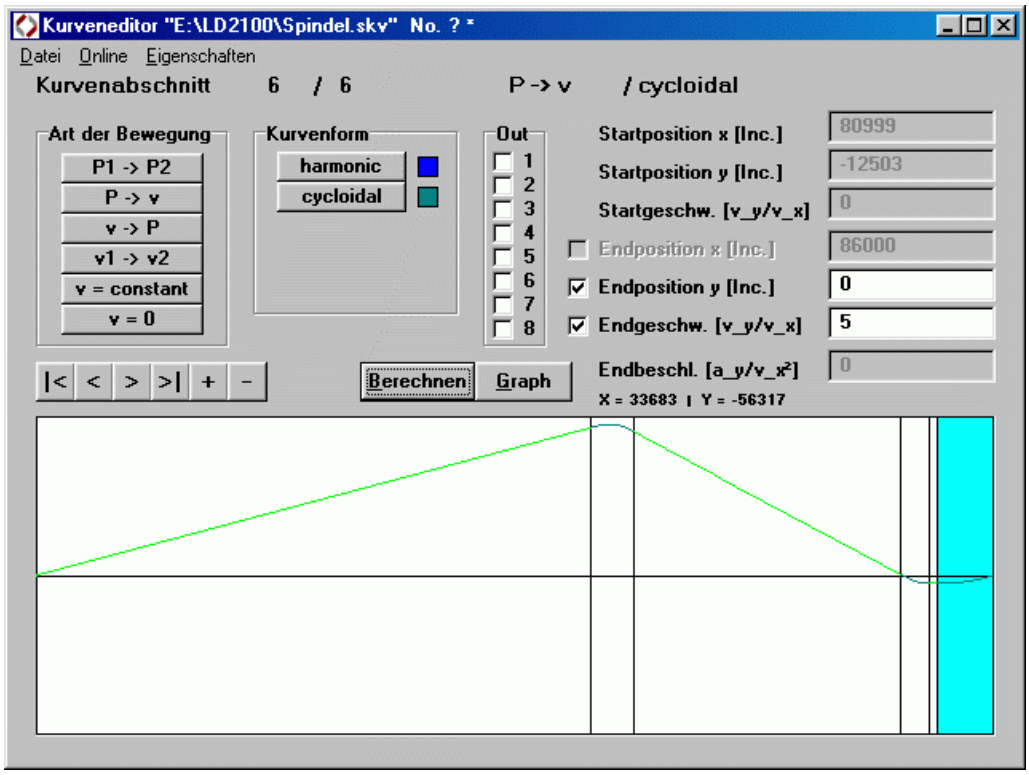
in dieser Zeit zurückgelegter Weg (x) $\Delta s_x = t * v_x = 25\,00$ Inkr.;
Endposition x = Startposition x + Δs_x = (77 813 + 2 500) Inkr.

- Kurve berechnen und nächsten Abschnitt wählen: Berechnen >
- Abschnitt **5** definieren:
  v = 0
  (Endposition x [Incr.] = 80 314)
- Kurve berechnen und nächsten Abschnitt wählen: Berechnen >
- Abschnitt **6** definieren:
  P -> v / cycloidal
  µ Endposition y [Incr.] = **0** (Vorgabe übernehmen)
  µ Endgeschw. [v_y/v_x] = **5**
- Kurve berechnen: Berechnen

  Jetzt ist zu erkennen, dass der Wert der Endposition x (≡ Startposition des ersten Kurvenabschnitts) nicht durch 1000 teilbar ist: 85315. Das bedeutet, dass der Fräser nicht an der gleichen Stelle beginnen würde wie beim vorherigen Durchlauf. Deshalb muss die Endposition im 5. Abschnitt weiter nach hinten verlegt werden, damit das geforderte Ziel (siehe "Erläuterungen" zu Beginn des Beispiels) erreicht werden kann, und zwar um die Differenz aus dem nächst höheren 1000er-Wert und der x-Endposition: 86 000 - 85 315 = 685.
- Vorherigen Abschnitt wählen: <
- Abschnitt **5** anpassen: Endposition x [Incr.] = **80 999** (= 80 314 + 685)
- Kurve berechnen und nächsten Abschnitt wählen: Berechnen >

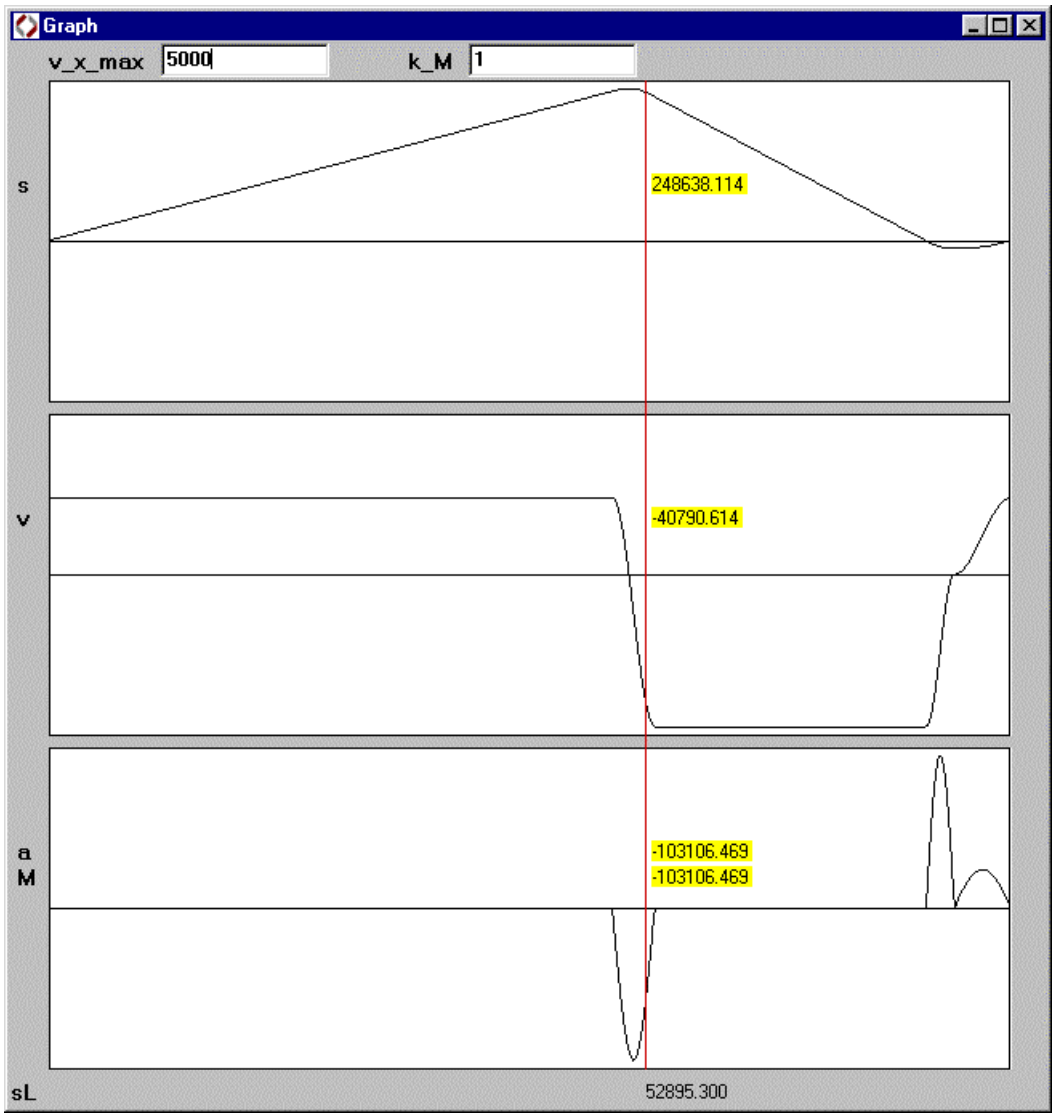
  Jetzt ist der Wert der Endposition x durch 1000 teilbar: 86 000. Der Fräser wird also an der gleichen Stelle beginnen wie beim vorherigen Durchlauf.

Damit ist die Kurvendefinition abgeschlossen. Die folgende Bildschirmdarstellung deckt sich etwa mit dem theoretischen Kurvenverlauf am Anfang des Beispiels:



Die Kurven im Graph-Fenster (siehe folgende Grafik) können dazu herangezogen werden zu überprüfen, ob die Verläufe der Geschwindigkeit und Beschleunigung Sprungstellen aufweisen. In diesem Fall muss von einem Programmierfehler bei den Definitionen ausgegangen werden.

Mit Hilfe der Wertangaben an der Messlinie kann geprüft werden, ob die Spitzenwerte des Antriebssystems nicht überschritten werden (→ folgende Grafik) .



6.6 Konfiguration spezieller Anwendungen

Die nachfolgend vorgestellten Masken sollen helfen, einige typische Anwendungsfälle einfach zu realisieren. Es werden für den jeweiligen Bewegungsablauf passende Abschnitte automatisch erzeugt und die zugehörigen Parameter optimiert.

Zum jetzigen Zeitpunkt sind zwei Anwendungsgebiete realisiert:

- „Fliegende Säge“ mit dem typischen Bewegungsablauf:
  Start des Slaves in den Gleichlauf mit dem Master und nach einem bestimmten Weg Rücklauf in die Startposition; **die Kurve ist geschlossen**
- „Rotierendes Messer“ mit dem typischen Bewegungsablauf: Drehung in nur einer Richtung, verschleißminimiertes Positionieren in den Gleichlaufstart, relativ kurze Gleichlaufphase; **die Kurve ist nicht geschlossen**

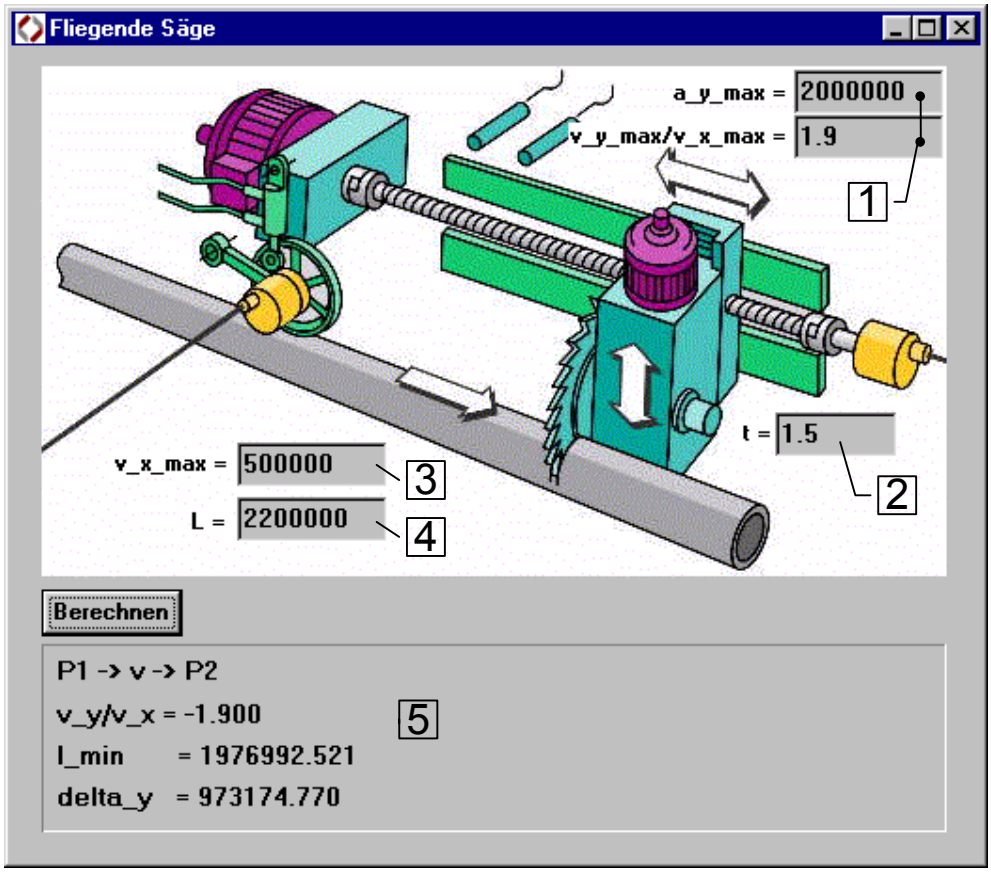
! Für die in die Masken einzugebenden Werte gelten folgende Bedingungen:

Positions- und Streckenangaben erfolgen in Inkrementen (Inkr.), die bezogen sind auf den im Systemparameter para[461] festgelegten Wert ("Inkremente/Umdrehung", hier für die erste CAN-Achse, → S. 62).

Geschwindigkeiten werden in Inkr./s angegeben und Beschleunigungen in Inkr./s^2. Bei entsprechender Programmierung des Systemparameters para[101] (→ S. 50) können auch Dezimalstellen eingegeben werden.

6.6.1 Fliegende Säge

Beim Anklicken der Schaltfläche in der Symbolleiste öffnet sich ein Konfigurationsfenster, in dem einige typische Einstellungen für diesen Anwendungsfall vorgenommen werden können.



[1] Maximale Beschleunigung und Geschwindigkeitsverhältnis für den Sägeantrieb (Slave)

[2] Sägedauer (Zeit für den Gleichlauf mit dem Material)

[3] maximale Vorschubgeschwindigkeit für den Materialantrieb (Master)

[4] Gewünschte Schnittlänge

[5] Nach Betätigung der Taste "Berechnen" erscheinen hier die Werte einiger ausgesuchter, informativer Parameter:

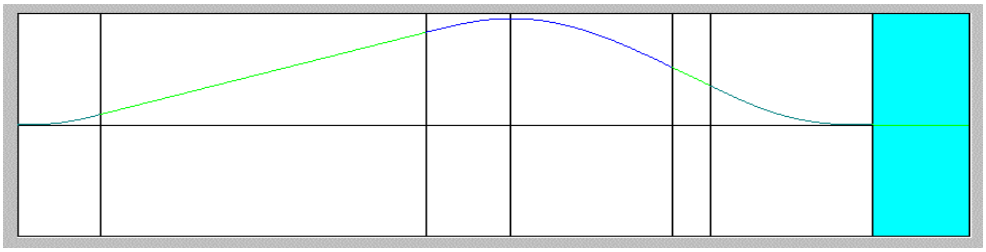
"P1->v->P2" kennzeichnet den qualitativen Kurvenverlauf (Erläuterungen in Abschnitt 6.5.2, S. 72),

"v_y/v_x" ist der berechnete maximale Relativwert der Sägegeschwindigkeit für die Fahrt in die Startposition (negativer Wert),

"l_min" gibt die minimale Schnittlänge an und "delta_y" den minimalen Fahrbereich der Säge für die angegebene Sägedauer "t".

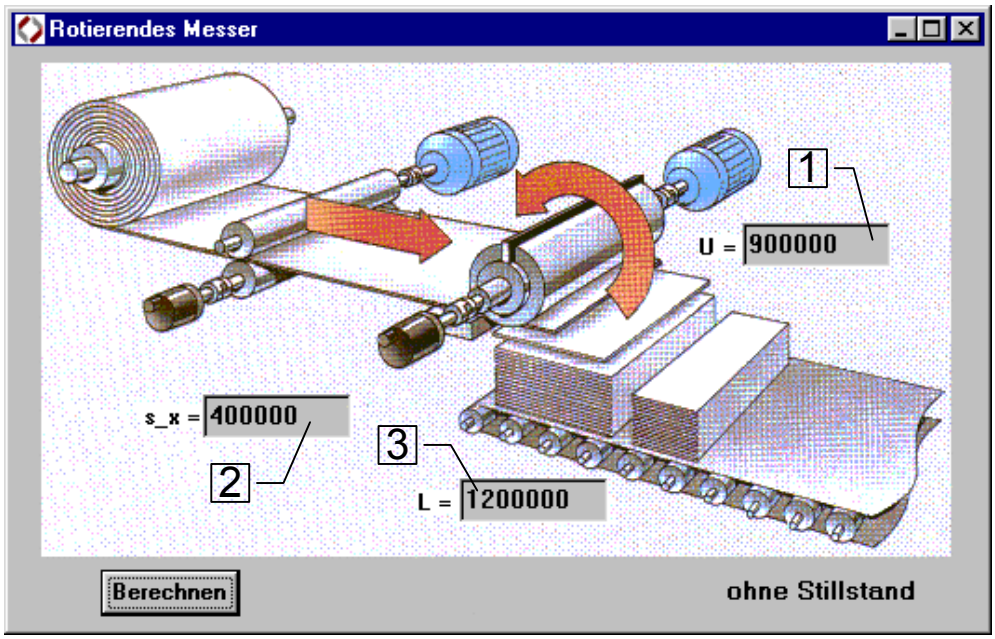
Aus der Differenz 'L - l_min' ergibt sich die Stillstandzeit nach dem Rücklauf der Säge; sie sollte so klein wie möglich sein (evtl. Beschleunigung und/oder max. Geschwindigkeit verringern).

Die berechnete Kurve für die Steuerung des Sägeschlittens kann durch Anklicken der Schaltfläche dargestellt und weiter bearbeitet werden (Kurveneditor):



6.6.2 Rotierendes Messer

Beim Anklicken der Schaltfläche in der Symbolleiste öffnet sich ein Konfigurationsfenster, in dem einige typische **Einstellungen** für diesen Anwendungsfall vorgenommen werden können.



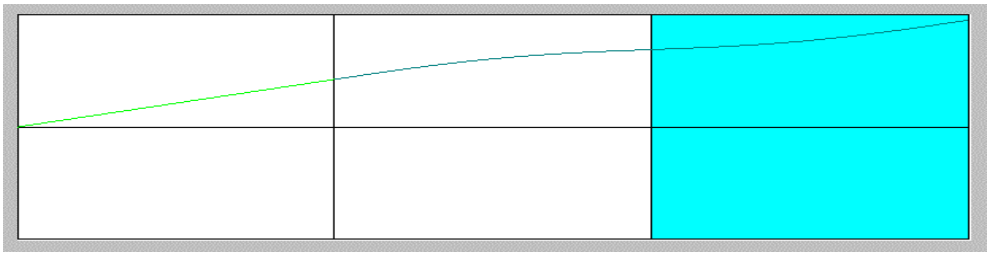
[1] Umfangsweg des Messers

[2] Gleichlaufweg (Eingriffsbereich des Messers)

[3] Schnittlänge

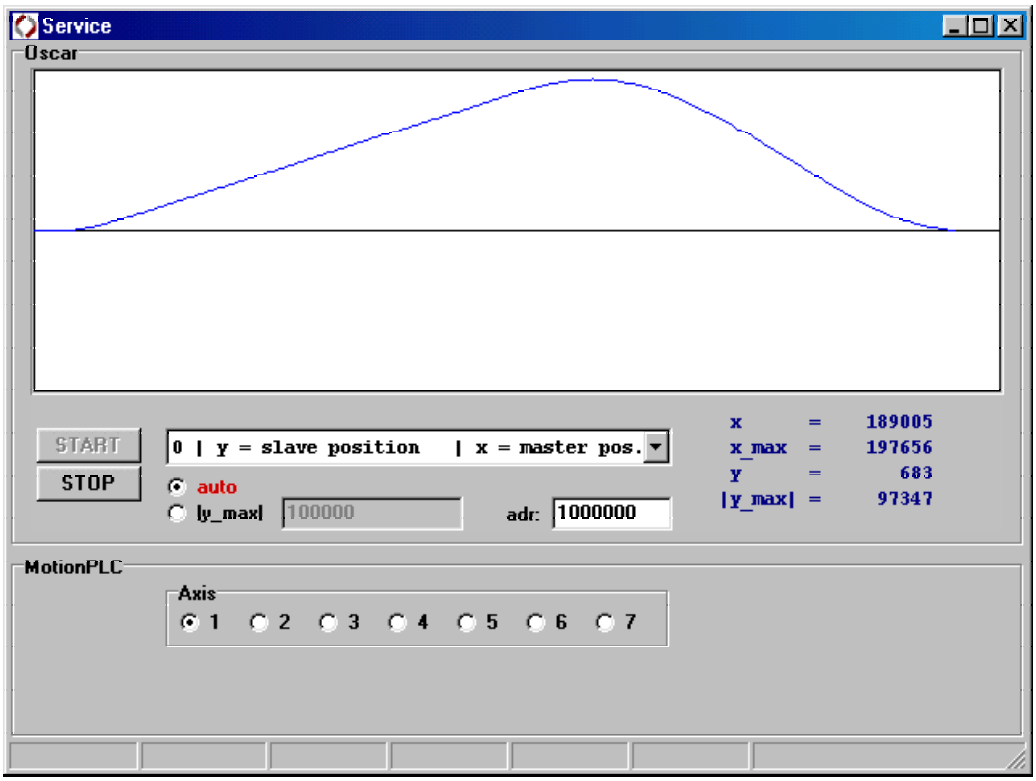
Nach Betätigung der Taste "Berechnen" wird die Kurve erzeugt und ein Hinweis gegeben, ob die Messerwalze kontinuierlich durchläuft ("ohne Stillstand", wie im Beispiel dargestellt), einen Stopp einlegen muss oder ob ein Fehler vorliegt ("Error"; dies ist z. B. der Fall, wenn s_x > U ist).

Die berechnete Kurve für die Steuerung der Messerwalze kann durch Anklicken der Schaltfläche dargestellt und weiter bearbeitet werden (Kurveneditor):



6.7 Oszilloskop-Funktion

Über die Schaltfläche in der Task- oder Symbolleiste wird der Oszilloskop-Bildschirm geöffnet:



Mit Hilfe dieser Funktion kann u.a. die Istposition des Slave-Antriebs in Abhängigkeit von der Master-Position grafisch und numerisch dargestellt werden. Voraussetzung hierfür ist natürlich eine bestehende Online-Verbindung.

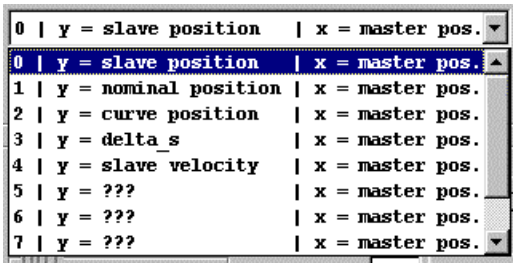
Das (Software-)Oszilloskop besitzt eine Automatik, die die Horizontal(x)- und Vertikal(y)-Ablenkung periodisch so einstellt, dass der maximale Fensterbereich ("Schirm") für die Kurve ausgenutzt wird. Für diesen Einstellvorgang wird ein kompletter Kurvendurchlauf nach dem Start des Oszilloskops benötigt.

Start/Stop

Über diese Tasten wird das Oszilloskop gestartet und gestoppt. Die korrekte Darstellung der Kurve erfolgt spätestens nach einem vollständigen Durchlauf der Kurve.

Für einen höheren Datendurchsatz wird bei einer Kurven- oder Parameterübertragung das Oszilloskop automatisch gestoppt.

Messkurve


0 | y = slave position | x = master pos.
0 | y = slave position | x = master pos.
1 | y = nominal position | x = master pos.
2 | y = curve position | x = master pos.
3 | y = delta_s | x = master pos.
4 | y = slave velocity | x = master pos.
5 | y = ??? | x = master pos.
6 | y = ??? | x = master pos.
7 | y = ??? | x = master pos.

Aus dieser Liste kann die darzustellende Oszilloskopkurve gewählt werden (über die Pfeiltaste oder durch Eingabe der Nummer links vom Trennstrich im Listeneintrag). Dabei wird für die x-Ablenkung immer die Master-Istposition herangezogen, während für die y-Ablenkung eine der folgenden Slave-Größen verwendet wird:

- Istposition (0)
- Sollposition (1)
- berechnete Kurvenposition (2)
- aktueller Schleppabstand (3)
- Geschwindigkeit (4)
- Wert einer bestimmten Variablen (9), deren Adresse in das Feld "adr" einzutragen ist (nur für Servicezwecke, siehe auch bei "Adresse" weiter unten)

(Die Auswahlmöglichkeiten (5)…(8) sind undefiniert.)

Wenn bei laufendem Oszilloskop von einer Kurvendarstellung auf eine andere umgeschaltet wird, bei der nur kleinere y-Werte auftreten (z.B. Schleppabstand), so kann es sein, dass die Kurve kaum oder gar nicht zu erkennen ist. Stoppen Sie in diesem Fall das Oszilloskop und starten es erneut, damit die Automatik die y-Ablenkung korrekt anpasst (maßgebend ist die Koordinate y_max); dies erfolgt auch beim Umschaltung zwischen automatischer und manueller Auslenkung.

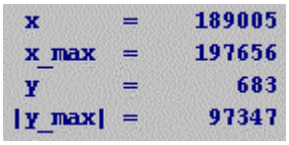
Automatik

Hier kann gewählt werden, ob die y-Ablenkung für das Oszilloskop automatisch ("auto") oder manuell ("|y_max|") eingestellt werden soll.

Wenn "auto" rot dargestellt ist, wird gerade eine neue Berechnung der y-Ablenkung durchgeführt. Dies erfolgt, wenn der Wert für y_max denjenigen des vorherigen Messzyklus überschreitet. Im umgekehrten Fall – also bei kleineren y_max-Werten – erfolgt keine Neuberechnung. Der Vorgang kann beim Einschalten des Oszilloskops und bei der Umschaltung von manuell auf automatisch beobachtet werden.

Bei der manuellen Ablenkung ist für y_max der gewünschte Wert (nur positiv) in das entsprechende Feld einzutragen. So kann z.B. ein bestimmter Kurvenbereich vergrößert auf dem Schirm dargestellt werden oder es können nicht periodisch auftretende Spitzenwerte ausgeblendet werden.

Koordinaten



Dieses Feld gibt Auskunft über die aktuellen Istwerte x (Master) und y (Slave) sowie über die zugehörigen Maximalwerte x_max und y_max. X_max ist der Endwert des letzten Abschnitts der verwendeten Kurve; er bestimmt die x-Ablenkung. Der Wert |y_max| bestimmt die y-Ablenkung; er erhält bei manueller Ablenkung den dafür eingetragenen Wert (s.o.).

Ein "?" bei x_max und |y_max| zeigt an, dass noch kein kompletter Kurvendurchlauf erfolgt ist.

Adresse

In dieses Feld wird die Programmadresse der darzustellenden Variablen eingetragen (Messkurve 9, siehe weiter oben). Diese Möglichkeit dient nur der Fehlersuche unter Mitwirkung unserer Software-Entwicklungsabteilung, da nur dieser die konkreten Adressen bekannt sind.

Achse

Mit diesem Auswahlfeld wird die Slave-Achse bestimmt, deren Kurve dargestellt werden soll.

7 Störungsbeseitigung

Nachfolgend sind einige mögliche Fehlerzustände sowie deren Ursache und Abhilfemaßnahmen aufgeführt. Durch die flexible Einsatzmöglichkeit der MotionPLC können allerdings Situationen auftreten, die an dieser Stelle (noch) nicht behandelt sind. In einem solchen Fall nehmen Sie bitte Kontakt mit uns auf – wir wären Ihnen sehr verbunden.

7.1 Bediensoftware BB2100K

A) **Im Systemparameter-Fenster sind alle Bezeichnungen grau statt schwarz dargestellt und die zugeordneten Eingabefelder sind inaktiv**.

Ursache: Für die gewählte Sprachversion (*Einstellungen/Sprache*) existiert die zugeordnete Programmtext-Datei "0?_text.ini" nicht (→ S. 38).

Abhilfe: Fehlende Programmtext-Datei in das Programmverzeichnis kopieren oder eine Kopie einer anderen Datei entsprechend umbenennen und inhaltlich anpassen.

Sind nur einzelne Bezeichnungen grau statt schwarz dargestellt, so ist die Ursache in Fall B beschrieben.

B) **In einer fremdsprachigen Version werden zum Teil deutsche Texte dargestellt**.

Ursache: Bestimmte Schlüsselwörter oder Abschnittslabel (in eckigen Klammern) konnten in der Programmtext-Datei – z. B. "02_text.ini" – nicht gefunden werden, weil sie verändert worden sind (→ S. 38). Das Programm greift dann auf interne Texte zurück.

Abhilfe: Betreffende Programmtext-Datei überprüfen (im Vergleich mit einer intakten Datei, z. B. *text.ini*) und entsprechend korrigieren.

C) **Übertragungsfehler**

Nr.	Bezeichnung	Ursachen / Abhilfe
1	PARITY ERROR	Sporadisch auftretende Störung beim Datenübertragungsvorgang → Übertragung wiederholen, evtl. Kabel austauschen, kürzen oder anders verlegen
2	FRAME ERROR	
3	OVERFLOW ERROR	
4	FALSCHER ZUSTAND	Restore-Versuch im gestarteten Zustand oder Versuch, eine gestartete Kurve zu überschreiben → Slave-Antrieb stoppen und die Übertragung wiederholen
5	FALSCHER WERT	Es wurde ein ungültiger Wert für die Kurven-, Abschnitt- oder Parameternummer vorgegeben (vorwiegend im Terminalbetrieb möglich: Rückmeldung "er 5", siehe auch S. 42)

D) **Dateifehler: Servoumrichter-Software (Drive.exe) nicht gefunden!**

Ursache: Die Datei *drive.exe* muss sich im selben Verzeichnis befinden wie die Bediensoftware BB2100K.

Abhilfe: Alle Programmdateien (*drive.exe*, **.dll*) zur Servoumrichter-Software in das BB2100K-Verzeichnis kopieren.

7.2 Kurvenscheiben-Programm, SPS

E) **Antrieb startet nicht / Start(signal) ohne erkennbare Wirkung**

Mögliche Ursachen und Abhilfe:

a) Fehlerhafter Systemparameter: siehe Hinweis auf Seite 48

b) Referenz nicht gesetzt, falls dies bei den Systemparametern so festgelegt ist (→ para[201], S. 50)
→ Referenzfahrt für den Slave ausführen (manuell oder automatisch)

c) Unter der gewählten Kurvennummer existiert keine Kurve
→ korrekte Kurvennummer angeben oder Kurve unter der gewünschten Nummer übertragen

d) Servoumrichter erhält kein Master-Signal (x)
→ Anschluss und korrekte Einstellung überprüfen (→ Abschnitt 6.4.2, S. 53); für v_max (para[121]) einen Wert ≠ 0 einstellen bei aktivem Filter (para[119] = 2), → S. 56

e) Maximaler Schleppabstand (Delta_s) überschritten
→ Kurvenverlauf überprüfen und evtl. optimieren für die eingestellten Antriebsparameter und/oder den Wert für Delta_s erhöhen (para[351]… /para[467]… , → S. 60/63)

f) Servoumrichter nicht freigegeben: kein Enable-Signal
→ High-Pegel an Eingang **X3**.15 des Servoumrichters legen (evtl. nachmessen)

g) Kein High-Pegel am SPS-Starteingang
→ High-Pegel an Klemme I3.7 legen

> Wurde das Programm aus der Entwicklungsumgebung CoDeSys heraus gestoppt, kann es auch nur von hier aus wieder gestartet werden (oder die MotionPLC wird zwischenzeitlich ausgeschaltet). Ein Umschalten von Low- nach High-Pegel an I3.7 zeigt dann keine Wirkung. Umgekehrt kann ein über Klemme angehaltenes Programm nicht wieder mittels CoDeSys gestartet werden.

Index

.b86 30, 33
.dat 40
.h86 29, 30
.ini 38
.mot 29
.nvr 40
.par 47
.pdf 8
.pld 40
.plp 40
.skv 67

a/M 70
a_max 56
Abschaltpunkt 61
Acrobat Reader 29
Adresse 84
  CAN 64
Analogachsen 53
Analogausgang 62
Analogausgänge 28
Analogeingänge 26, 27
ASCII 41
Auflösung 62
Aufrufparameter 49

Backup 33, 40
Baudrate 51
BB2100K 35
Beschleunigung 56, 70
Betriebssystem 9
  Update 30
Bewegungsart 10
Bibliothek 9
Busfehler 43

CAN 1 63
CAN 2 63
CAN Guard 43
CAN Link 10, 34, 51
CAN Remote I/O 23
CAN-Achsen 23, 33, 51, 53, 62, 63
CAN-Bus 23, 51
CAN-Controller
  Register 43
CAN-IO 63
CAN-Netzwerk 10
CAN-Objekt 43
CANopen 10
C-Net 51
CoDeSys 9, 86
COM 1/2 51

Datenbits
  Analogachsen 59
  Master 54
Datenformat 66
Delta_s 86
Delta_s_max
  Analogachsen 60
  CAN-Achsen 63
Delta_s_Sätt. 60
DeviceNet 66
Dezimalpunkt 50
Digitalausgänge 28
Digitaleingänge 25
Download 31
Drehmoment 70
Drehzahlvorsteuerung 59, 61
drive.exe 86

Einkuppeln 45, 50
Einschubstreifen 13
EMV 12
Enable-Signal 86
Erweiterungsmodul 17
Erweiterungssteckplatz 11
ESD 16

Feldbus 66
Filter 55, 56
Fliegende Säge 79
Funktionsblock 17

Geber 24
  Betriebsspannung 24
Geber-Versorgung 21
Gerätenummer 50
Gerätetypen 9
Geschwindigkeit 61, 62
Graph-Fenster 70

harmonisch 72

Initialisierungsdatei 36, 49
Inkr. (=Inkremente)
Inkrementalgeber 59, 63
InterBus-S 66
Istposition-Geber
  Analogachsen 59
  CAN-Achsen 63

k_M 72
Kennwort 40
Kommunikationsart (CAN) 64
Königswelle 24, 53, 55, 56
Koordinaten 84
Korrektur
  Analogachsen 58
  CAN-Achsen 63
Kurve
  Abschnitte 10
Kurvenabschnitt
  Information 69
  Steuerung 70
Kurvenarten 72
Kurveneditor 62
Kurvenfenster 70
Kurvenverkettung 51
KV 59

Lageregelung 59
  Analogachsen 59
  CAN-Achsen 63
LD 2000 33
Liesmich.txt 8
LingiMon 30
Loader 48

Maßbild 13
Master 53
Master-Signal 86
Masterumgehung (CAN) 64
Menüleiste 38
Messlinie 71
Multiplikator
  Analogachsen 58
  Master 54

Nockenschaltwerk 10
Node-Guarding-Telegr. 65
NV-RAM 40

Objektadresse 10
Objektnummer 43
Objekttyp (CAN) 64
offline 35, 41
Offset 57, 58, 63
online 41
OPMODE 34, 62
Oszilloskop 82
  Automatik 83
  Messkurve 83

Parameter
  SPS 35
  System 35
Parametereditor 47
Parameternummern 49
PC-Editor 7
PDF-Datei 8, 29
PDOs 10
PLC STOP 53
Polarität 62
Position (Master) 55
PROFIBUS-DP 66

Quelle (Master) 55

Referenzfahrt 86
referenzieren 56
Referenzsetzen (Master) 54
Referenzwert (Master) 54
Regelabtastzeit (→ Zykluszeit)
Regelfaktor 59
Regelprinzip 59
Regelqualität 62
Registerkarte 47
  zusätzliche 39
Restore 40
Richtung
  Analogachsen 58
  CAN-Achsen 62
  Master 55
Rotierendes Messer 81
RS 232 C 22
RS 422/485 22

s_max Filter 56
S_tot 61
Schleppabstand 83, 86
Schleppfehler 60
  Begrenzung 60
Schnittstellen 10
SDO 10
serielle Schnittstelle 22, 51
Servoumrichter 33
Sicherheitsabfrage 35
Signalspuren 11
Simulation 55
  Geschwindigkeit 43, 45
sL 71
Slave 53
Spannungsmessung 26
Spannungsversorgung 21
Speicher
  SPS 11
  Steuerung 10
Spezifikationen 10
SPS 11, 63
  Parameter 35
  Programm 7
  Starteingang 25, 86
SSI-Geber 59
Start 50
Startverzögerung
  Analogachsen 60
  CAN-Achsen 63
Statuszeile 41
Steckerkodierung 19
Steuerspannung 61
Stopp 59, 63
Stromausfallsicherheit 50
Strommessung 26
Symbolleiste 41
Sync
  Signal 57
Sync-Objekt 43
Sync-Signal 24
Sync-Telegramm 65
System-Kennwort 67
Systemparameter 7, 8

t_enable 60, 63
Taskleiste 37
Technische Daten 10
Temperaturmessung 27
Terminalbetrieb 41
Terminierung 22, 23
Tooltip 8, 49
Trägheitsmoment 72
Trajektorie, externe 34, 62

U_max 61
U_min 61

Übertragungsfehler 48, 68, 85
Übertragungsrate 51

Update 30
Upload 33

v_max 56, 61
Variablen 84
Verdrahtung 18

x-Endwert 46

y-Endwert 46

Zählbereich 10
  Master 54
Zählrichtung
  Analogachsen 58
  CAN-Achsen 62
  Master 55
Zielposition 61
zykloid 72
Zykluszeit 10, 34, 52, 53